

Prof. Dr. Ir. Dwi Sulisworo, MT.



*TEORI DAN PRAKTEK*

# **MOBILE COLLABORATIVE LEARNING**

**TEORI DAN PRAKTEK  
MOBILE  
COLLABORATIVE  
LEARNING**

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta

**Lingkup Hak Cipta**

Pasal 2 :

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi Pencipta atau Pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

**Ketentuan Pidana**

Pasal 72 :

1. Barangsiapa dengan sengaja atau tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **TEORI DAN PRAKTEK MOBILE COLLABORATIVE LEARNING**

Dwi Sulisworo



# TEORI DAN PRAKTEK MOBILE COLLABORATIVE LEARNING

**Penulis**

Dwi Sulisworo

**ISBN**

978-623-7223-33-7

**Desain Cover**

Tim Redaksi

**Layouter**

Tim Redaksi

**Penerbit**

CV MARKUMI

**Redaksi**

Jl. KH. Ali Maksum No. 377

Krapyak Yogyakarta 55188

Telp/Sms/Wa. 08174 60004

Email. [markumiid@gmail.com](mailto:markumiid@gmail.com)

Web. [www.markumi.id](http://www.markumi.id)

Cetakan I, November 2019

© Hak Cipta dilindungi Undang-undang

***All Rights Reserved***

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

## **Kata PENGANTAR**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak yang signifikan dalam kehidupan manusia dewasa ini terutama pada bidang pendidikan. Praktek pendidikan berubah dalam usaha pemanfaatan teknologi ini bagi pendidikan dan pembelajaran yang lebih baik. Alhamdulillah, buku ini yang mengupas tentang bagaimana pembelajaran berbasis mobile teknologi dapat selesai dituliskan.

Buku ini merupakan ringkasan dari beberapa aktivitas penelitian multi tahun yang didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui skema Penelitian Berbasis Kompetensi pada awalnya dan berubah menjadi Penelitian Dasar. Melalui pendanaan kompetisi nasional ini, akhirnya peneliti dapat melakukan observasi, pengembangan model, peningkatan kapasitas guru, dan penerapan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi khususnya teknologi mobile. Hampir semua fokus penelitian ini dilakukan di Indonesia wilayah timur seperti di Maumere, Ternate dan Tidore dengan harapan bahwa pembelajaran di wilayah timur ini juga dapat dengan cepat menyesuaikan perubahan ini.

Buku ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengambil kebijakan terkait bagaimana pembelajaran dengan teknologi ini akan dapat menjadikan pembelajaran lebih efektif dan efisien dalam

pencapaian tujuan belajar. Selain itu, hasil yang diperoleh juga dapat memberikan kontribusi pada aspek praktek pembelajaran dan keilmuan.

Semoga bermanfaat. Terimakasih. Selamat membaca.

***Penulis.***

## Daftar ISI

<b>Halaman Judul .....</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>v</b>
<b>Daftar Isi.....</b>	<b>vii</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I. ISU-ISU PEMBELAJARAN KONTEMPORER.....</b>	<b>1</b>
Pergeseran Pendidikan Global.....	1
Pembelajaran Abad 21 .....	4
4C (Critical thinking, Creativity, Communication, Collaboration) ..	8
Digital native dan digital immigrant.....	13
Digital trends.....	17
Personalized Learning.....	19
<b>BAB II. BLENDED TEACHING-LEARNING .....</b>	<b>22</b>
Tantangan Pembelajaran Sains .....	22
Kecenderungan Pembelajaran Kooperatif.....	26
Lingkungan belajar virtual .....	29
Mobile Cooperative Learning.....	30
Strategi pembelajaran secara mobile.....	35
Blended Learning.....	38
<b>BAB III. ONLINE LEARNING INTERACTION.....</b>	<b>40</b>
Pembelajaran aktif.....	40



Networking antar Siswa dan Pendidik .....	42
Peran siswa dan pendidik .....	43
Interaksi sekolah dan kebutuhan personal.....	44
<b>BAB IV. EVALUASI DAN LUARAN PEMBELAJARAN ONLINE .....</b>	<b>46</b>
Luaran Pembelajaran .....	46
Self-Directed Learning.....	47
Higher Order Thinking Skill .....	49
Keterampilan Berfikir Kritis .....	50
<b>BAB V. TEKNOLOGI MOBILE.....</b>	<b>53</b>
Peluang baru teknologi.....	53
Kecenderungan Teknologi Mobile .....	54
Fokus keterampilan dalam mobile learning.....	56
Adopsi teknologi dalam pembelajaran .....	57
Konstruktivisme dalam Mobile Learning .....	58
Teknologi untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek.....	59
Media Sosial untuk pembelajaran.....	61
Aparatus Pembelajaran .....	62
Open Educational Resources .....	63
Learning Management System .....	64
Internet of Things (IoT) .....	66
Moodle based learning .....	67
Edmodo.....	68
Wiki-Jigsaw dengan Google Doc .....	69
<b>Referensi .....</b>	<b>72</b>
<b>Indeks.....</b>	<b>86</b>
<b>Biografi Penulis .....</b>	<b>88</b>

## **Daftar TABEL**

Tabel 1 Perbedaan antara learner dan student.....	4
Tabel 2 Sepuluh Keterampilan teratas .....	5
Tabel 3 Karakteristik Generasi Digital.....	14
Tabel 4 Perbedaan Pembelajaran Aktif dan Pasif .....	40



# **BAB I**

## **ISU-ISU PEMBELAJARAN KONTEMPORER**

### **Pergeseran Pendidikan Global**

Pendidikan tinggi saat ini sedang dalam proses perubahan yang cepat. Perubahan ini didorong oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Pendidikan tinggi mulai melihat adanya pertimbangan untuk menggunakan cara-cara baru dalam berorganisasi. Hal ini agar lebih memungkinkan untuk menyelenggarakan perkuliahan bagi mahasiswa dengan berbagai karakteristik yang berbeda dan cakupan yang lebih luas. Fleksibilitas merupakan konsep kunci dan teknologi merupakan alat bantu kunci (Collis & Gommer, 2001).

Beberapa kecenderungan yang terjadi pada pendidikan tinggi dalam pengembangan salah satunya adalah konteks sosial yang lebih luas. Pertama adalah virtualisasi. Orang semakin merasa nyaman dengan menggunakan internet sebagai alat bantu dalam sehari-hari. Berbagai aktivitas sosial tumbuh dengan pesat melalui jaringan ini, juga pendidikan. Kedua adalah lifelong learning. Temuan-temuan baru yang kemudian diadopsi dalam industri menjadikan orang perlu untuk terus menerus memperbaharui dan menambah pengetahuan yang dimiliki. Dan mahasiswa merupakan bagian dari perubahan yang terjadi pada industri. Ketiga adalah fleksibilitas. Perubahan paradigma dari mass

production di era sebelumnya tidak memberi peluang yang cukup untuk perbedaan pada pemakai. Dengan perubahan teknologi dan cara penyampaian, paradigma tersebut berubah menjadi mass customization. Dengan demikian fleksibilitas menjadi penting untuk berorientasi pada pelanggan (individualized).

Sedangkan Brown dan Duguid (2000) melihat bahwa pembelajaran saat ini merupakan sistesis dari demand driven, a social act, dan as indentity information. Dalam perspektif demand driven, permasalahan dihadapi dalam konteks situasi di tempat kerja. Dan hal ini menciptakan kebutuhan pebelajar yang mampu memecahkan masalah melalui kemampuan dan kinerja yang berbasis pada keberhasilan solusi. Sedangkan dalam perspektif belajar sebaga aksi sosial, lite-ratur saat ini mengarah pada penekanan aspek kognitif, bagaimana seseorang secara sosial membangun makna, kecukupan sosial, dan norma budaya. Dalam proses belajar tidak hanya keterampilan dan hukum-hukum yang akan didapat tetapi juga kepercayaan, dan norma lain. Dengan demikian seolah-olah dengan belajar mereka memperoleh lensa baru untuk melihat fenomena. Hal ini yang pada akhirnya menjadikan belajar merupakan identitas informasi (Hung, 2001).

Pada masa kini dan ke depan ukuran keberhasilan pendidikan akan meliputi tiga level, yaitu masyarakat (mega/ outcome), organisasi (macro/ output) dan pebelajar (micro/ product). Model-model penyampaian belajar yang terjadi selama ini baru sampai pada level mikro, yaitu terbentuknya produk atau educa-ted person (Kaufman, Watkin, & Guerra, 2001). Terkait dengan tiga level ukuran keberhasilan di atas barangkali tepat apa yang diungkapkan oleh Apps (1979) bahwa tujuan pendidikan sebaiknya adalah (1) membantu seseorang untuk

dapat bertahan (survive), (2) membantu seseorang menemukan makna, (3) membantu seseorang belajar bagaimana belajar, (4) membantu masyarakat memberikan lingkungan yang lebih manusiawi pada setiap warganya.

Pengamatan atas pernyataan di atas menunjukkan bahwa saat ini dalam belajar bukan hanya memberikan penekanan pada content of the subject matter tapi pada sesuatu yang kadang sebagai nurturant effect of learning. Untuk itu maka perlu diubah bahwa pebelajar bukan lagi sebagai sesuatu yang pasif atau sebagai obyek yang orang lain memegang kendali sehingga pebelajar perlu dibantu untuk ini dan itu. Pebelajar perlu lebih bersikap proactive untuk mencari apa yang ingin dipelajari.

Dengan pemahaman tentang belajar tersebut, banyak pakar pendidikan yang secara tegas mulai membedakan antara siswa (student) dengan pebelajar atau peserta didik (learner). Pembedaan dari definisi ini akan membawa pengaruh pada tindakan atas suatu fenomena yang ada di luar mereka. Ketika seseorang dengan kesadaran sendiri berinteraksi dengan orang, mencari sesuatu yang baru, membuka buku untuk memperoleh sesuatu; berarti ia sedang belajar sesuatu. Orang itu sedang mempelajari sesuatu dan dia adalah pebelajar. Perbedaan pebelajar adalah pada self-directing pada apa yang akan dipelajari. Meski dapat menjadi diskusi, perbedaan antara siswa (student) dan pebelajar (learner) adalah sebagai tabel 1 berikut.

**Tabel 1 Perbedaan antara learner dan student**

<b>Siswa (a student)</b>	<b>Pebelajar (a learner)</b>
Belajar di kelas	Mengembangkan tujuan
Diberi tugas untuk dikerjakan	belajarnya sendiri
Mengikuti tujuan belajar yang telah ditentukan	Memonitor kemajuannya sendiri sesuai tujuan belajar
Mengerjakan tugas yang dirancang oleh pendidik atau kurikulum	mereka
Mencari informasi untuk tugas	Memiliki keinginan untuk mempelajari sesuatu
Bekerja individu atau kelompok berdasar tugas	Memunculkan pertanyaan atau mempertanyakan sesuatu
Memperoleh nilai menggambarkan kesesuaian dengan tujuan belajar atau standar	Mencari informasi untuk mengetahui
	Mencari cara agar dapat bekerjasama dengan orang lain
	Ingin mengetahui sesuatu bukan karena ingin nilai bagus, tidak pernah berhenti belajar

## **Pembelajaran Abad 21**

Konsep pembelajaran abad 21 sesungguhnya sudah dicetuskan sekitar 18 tahun yang lalu oleh komisi pendidikan di UNESCO. Konsep ini mendorong pada pendidikan yang berkelanjutan yang dapat membangun kompetensi dan keterampilan yang lebih bermakna dalam kehidupan manusia. Hasil dari berbagai riset menunjukkan bahwa dari waktu ke waktu akan selalu terjadi pergeseran kompetensi apa yang penting bagi seseorang untuk dapat bertahan dalam era seperti sekarang ini. World Economic Forum merilis hal ini dimana pada era 2015an akan

berbeda dengan era 2020an pada keterampilan dan kompetensi yang dianggap penting dalam kehidupan. Gambar menunjukkan pergeseran tersebut.

**Tabel 2 Sepuluh Keterampilan teratas**

<b>Tahun 2020an</b>	<b>Tahun 2015an</b>
1. Penyelesaian masalah kompleks	1. Penyelesaian masalah kompleks
2. Berfikir kritis	2. Berkoordinasi dengan orang lain
3. Kreativitas	3. Mengelola orang
4. Mengelola orang	4. Berfikir kritis
5. Berkoordinasi dengan orang lain	5. Negosiasi
6. Kecerdasan emosi	6. Pengendalian kualitas
7. Pengambilan keputusan	7. Orientasi pelayanan
8. Orientasi pelayanan	8. Pengambilan keputusan
9. Negosiasi	9. Mendengarkan aktif
10. Fleksibilitas kognitif	10. Kreativitas

*Sumber: World Economic Forum*

Dari gambar dapat dilihat bahwa pada era 2015an kreativitas adalah nomor 10 terpenting, namun pada era 2020an menjadi nomor 3 terpenting. Banyak factor yang mempengaruhi hal ini; salah satunya adalah perkembangan teknologi informasi yang demikian cepat dan deras. Perubahan ini perlu diantisipasi dalam pendidikan melalui berbagai kebijakan dan juga pada praktek pembelajaran di sekolah. Terbentuknya generasi yang baik tentu akan menjadi sumber daya yang bermanfaat bagi pembangunan dan keberlangsungan suatu bangsa. Naik dan turunya daya saing suatu bangsa akan sangat ditentukan oleh



bagaimana sumber daya manusia ini dikelola dengan baik.

Bagaimana membangun dan menyiapkan sumber daya manusia yang unggul. Terkait dengan hal tersebut, UNESCO merumuskan 4 pilar penting dalam pendidikan berkelanjutan, yaitu: learn to know, learn to do, learning to be, learn together. Belajar untuk mengetahui (learn to know). Aktivitas belajar merupakan kegiatan untuk mencari dan mengetahui sesuatu bermanfaat bagi individu. Berarti belajar itu mencakup seluruh aktivitas dalam rangka mencari dan menggali ilmu pengetahuan guna memperluas wawasan pemikiran. Pilar ini bertolak pada pemberdayaan aspek intelektual (kognitif).

Belajar untuk mengerjakan (learn to do). Untuk dapat mengerjakan sesuatu dengan baik, orang harus memiliki keterampilan dan kecakapan dalam hidup. Ilmu pengetahuan tidak selalu bersifat teoritis namun ada pula yang memerlukan keterampilan untuk menerapkannya. Kuncinya adalah orang selalu berusaha untuk berlatih melakukan sesuatu agar mahir dan terampil.

Belajar untuk menjadi diri sendiri (learning to be). Pilar ini mendorong manusia untuk belajar mengembangkan diri. Pendidikan yang dijalani harus mampu memperkuat jati diri individu sebagai umat beragama, berbangsa dan bernegara. Dapat menumbuhkan karakter yang baik pada individu.

Belajar untuk hidup bermasyarakat (learn together). Manusia adalah makhluk sosial yang saling membutuhkan satu sama lainnya. Prinsip kerja sama dan gotong royong menjadi satu aset berharga untuk mengembangkan diri menjadi pribadi yang mempunyai rasa sosial yang tinggi. Disinilah pentingnya pendidikan berwawasan sosial dan lingkungan.

Empat tujuan pembelajaran global yang diinisiasi oleh Unesco ini

memberikan dampak pada berbagai negara untuk melakukan reformasi pendidikan melalui kurikulum yang diselenggarakan. Hal yang dapat dilihat adalah berbagai negara pada akhirnya mengembangkan kurikulum yang relatif seragam; yaitu kurikulum yang mengacu pada empat tujuan tersebut. Indonesia dalam perkembangan kurikulum pada akhirnya juga menyesuaikan kurikulum pendidikan dari KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) menjadi Kurikulum 2013.

Konsep tentang pembelajaran abad ke-21 sudah banyak diadaptasi oleh berbagai negara di dunia untuk melakukan revolusi pembelajaran agar menghasilkan generasi yang lebih baik. Konsep ini mendorong pada penyediaan lingkungan belajar dimana siswa menguasai materi ajar sambil menghasilkan, mensintesis, dan mengevaluasi informasi dari berbagai sumber dengan kesadaran akan penghormatan terhadap beragam budaya. Dalam lingkungan belajar ini, siswa tidak hanya menguasai tiga Rs, tetapi juga tiga Cs: kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Literasi digital yang tinggi pada siswa dewasa ini dalam menggunakan berbagai perangkat lunak dan piranti virtual menjadikan mereka memiliki jangkauan belajar yang tidak terbatas baik ruang, waktu, dan dengan siapa mereka belajar.

Optimisme terkait pembelajaran dalam era digital ini, sangat terasa di sekolah-sekolah kota. Namun pada sekolah-sekolah yang berada di wilayah pinggiran tentu ada berbagai permasalahan yang perlu diperhatikan untuk tetap memberikan akses belajar yang sama kepada para siswa. Tingkat penetrasi ICT di Indonesia dengan sebaran yang relatif merata pada setiap wilayah menjadi peluang tersendiri bagi penerapan pembelajaran abad 21. Dengan berbagai perkembangan teknologi saat ini, hal yang menjadi pertanyaan adalah apakah teknologi tersebut dapat mendukung pencapaian sebagai manusia yang

bermanfaat di masyarakat. Ketidaksiapan masyarakat terutama dalam dunia pendidikan dalam memanfaatkan teknologi ini akan menjadi mimpi buruk bagi siswa dalam belajar untuk mampu bertahan sebagai warga masyarakat.

#### **4 C (Critical thinking, Creativity, Communication, Collaboration)**

Terkait dengan pembelajaran abad 21, Partnership for 21st century learning atau P21 sebuah organisasi di Amerika merilis konsep 4 keterampilan penting untuk dapat survive, yaitu berfikir kritis/ Critical thinking, kreativitas/ Creativity, Komunikasi/ Communication, dan Bekerjasama/ Collaboration. Cara pandang melihat bahwa 4C adalah penting dalam berbagai konteks kehidupan. Kajian ini mendorong pada bagaimana menyiapkan generasi untuk menghadapi perkembangan lingkungan saat ini yang demikian cepat berubah. Hasil dari kajian ini mengarahkan pada bagaimana 4C dapat diintegrasikan dalam pembelajaran terutama pada siswa hingga sekolah menengah.

Berbagai jenis aplikasi berbasis internet (baik komputer maupun smartphone) berkembang untuk memfasilitasi pembelajaran dengan mengintegrasikan 4C. Hal ini dilakukan karena saat ini pembelajaran terjadi tidak hanya dalam bentuk tatap muka di kelas, namun juga mencakup aktivitas lain seperti pembelajaran lapangan, simulasi komputer, dan juga interaksi yang dapat dilakukan secara online. Keempat keterampilan ini menjadi penting ketika saat ini berbagai permasalahan dalam kehidupan telah berkembang sangat kompleks dan cakupan yang sangat luas. Teknologi sebagai alat bantu dalam kehidupan manusia menjadi berarti ketika keempat keterampilan tersebut dimiliki dengan baik oleh seseorang.

Kolaborasi atau kerjasama adalah dua atau lebih orang yang

bersama-sama melakukan pekerjaan tertentu untuk mencapai tujuan bersama (shared goal). Dalam kerjasama akan memunculkan sinergi. Tidak sekedar memecah pekerjaan menjadi pekerjaan yang lebih kecil, namun juga dalam kerjasama, seseorang perlu memahami apa yang dikerjakan oleh teman lainnya, memahami bagaimana keterkaitan pekerjaannya dengan pekerjaan yang dikerjakan oleh temannya, bagaimana dapat berbagi sumber daya yang dimiliki untuk mencapai efisiensi dan produktivitas optimum secara bersama-sama. Dengan demikian, dalam kolaborasi, seseorang akan belajar bagaimana dapat bekerja secara efektif dengan orang lain atau kelompok lain termasuk dengan orang-orang yang mungkin berbeda dalam berbagai hal (agama, budaya, ekonomi, gender, dll). Melalui kolaborasi seseorang juga akan berusaha untuk menjadi lebih fleksible dan dapat berkompromi dengan anggota kelompoknya untuk mencapai tujuan bersama. Hal ini juga memerlukan keterampilan untuk bertanggungjawab sebagai bagian anggota kelompok terhadap pencapaian tujuan bersama.

Komunikasi adalah penyampaian pesan dimana hal ini berawal dari pemikiran positif yang jelas yang diungkapkan dengan pilihan kata yang baik dengan media yang relevan agar dapat meningkatkan motivasi orang lain pada suatu aktivitas. Ada tiga hal penting dalam komunikasi yaitu sesuatu yang baik disampaikan dengan cara yang baik agar orang lain menjadi baik. Orientasi pada kebaikan menjadi penting dalam proses komunikasi. Dalam kompleksitas kehidupan saat ini, interaksi antar manusia perlu bersama-sama dikembangkan untuk membangun kesejahteraan bersama. Bukan komunikasi yang baik jika hasilnya adalah keburukan. Dalam era digital sekarang, keterampilan komunikasi berarti bahwa siswa perlu dapat menggunakan berbagai media digital dan lingkungan digital untuk mendukung pembelajaran. Siswa dapat

berbagi informasi secara efisien dan efektif menggunakan media digital yang ada. Siswa dapat menyampaikan pemikiran, ide, opini dengan jelas dan efektif kepada audiens yang beragam dengan berbagai macam format dan media. Melalui pembiasaan dan pemberian feedback positif hal ini dapat dikembangkan di lingkungan belajar.

Kreativitas adalah kemampuan untuk dapat menghasilkan ide-ide baru yang unik dan berbeda dengan yang sudah ada. Kata kuncinya adalah berbeda dan unik. Inovasi dan invensi pada umumnya muncul dari proses berfikir kreatif yang diartikulasikan menjadi sesuatu yang berbeda. Melalui berfikir kreatif maka siswa belajar melihat suatu fenomena secara menyeluruh dari berbagai sisi, perspektif dengan tanpa dibatasi oleh kebiasaan selama ini, norma yang ada, aturan yang ada untuk dapat memperoleh pemahaman dengan baik dan menghasilkan sesuatu yang positif yang baru dan unik. Untuk membangun kreativitas maka siswa perlu belajar bagaimana menggunakan teknik-teknik pengungkapan ide yang luas seperti brainstorming atau mindmapping untuk memahami suatu hal. Dengan cara ini siswa akan lebih memungkinkan untuk dapat menciptakan ide yang benar-benar baru ataupun perbaikan dari yang telah ada. Hal yang juga penting dalam proses kreatif adalah dapat melakukan elaborasi, analisis, evaluasi atas ide-ide yang dimiliki untuk menghasilkan hal baru. Proses kreatif perlu dapat ditampilkan dalam suatu ide yang memberi manfaat pada bidang tertentu dan bersifat tangible hingga ada inovasi yang muncul.

Berfikir kritis adalah aktivitas berfikir yang mencakup berfikir secara logis dan mengetahui alasan-alasan pada suatu fenomena atau konsep. Dalam proses berfikir kritis akan terjadi proses untuk melakukan pembandingan (comparison), pengelompokan (classification),

pengurutan (sequencing), mengenail sebab akibat (cause-effect), pengenalan pola (patterning), analogi, berfikir deduktif dan induktif, menduga sesuatu (forecasting, hypothesizing) ataupun melakukan kritik (critiquing). Hal-hal ini dapat terjadi dalam pola yang berubah-ubah. Berbagai konsep dan fenomena dapat dipahami dengan baik ketika seseorang dapat berfikir kritis. Siswa dewasa ini dapat belajar tentang berfikir kritis melalui belajar memberikan penjelasan atas sesuatu hal atau memahami situasi dengan berbagai cara baik induktif maupun deduktif. Diberikan suatu sistem yang kompleks, siswa dapat mengidentifikasi bagian-bagiannya, keterkaitannya sehingga sistem itu dapat terjadi. Dengan berfikir kritis, siswa akan dapat mengumpulkan informasi penting untuk dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan, memilih sesuatu dengan kriteria yang baik. Aktivitas berfikir kritis akan selalu terjadi dalam kehidupan ketika siswa berinteraksi dengan lingkungan baik secara online maupun tidak.

4C ini yang saat ini dalam reformasi pendidikan menjadi dasar bagi pengukuran hasil belajar (learning outcome). Perubahan orientasi atau tujuan belajar menjadikan terjadi perubahan pula pada apa yang diukur dalam hasil belajar. Ketika pembelajaran sebelumnya cenderung pada pengukuran pemahaman dengan memberikan soal-soal ujian kognitif, dengan perubahan ini maka perlu dikembangkan sebuah alat ukur hasil belajar yang berbeda.

Dengan demikian strategi pembelajaran yang dikembangkan juga akan berbeda. Pembelajaran yang hanya pada akuisisi informasi maka strategi yang digunakan adalah bagaimana terjadi efisiensi dan tidak ada distorsi informasi yang diterima siswa. Sebaliknya ketika informasi saat ini sangat mudah diperoleh melalui smartphone yang dapat mengakses informasi dimana dan dari mana saja, maka strategi belajar yang hanya

bertujuan mengurangi distorsi informasi menjadi tidak penting. 4C tidak lagi berbicara secara khusus pada akuisisi informasi, tetapi lebih jauh adalah bagaimana informasi tersebut menjadi bermakna bagi seseorang. Strategi yang paling sesuai adalah bagaimana menggunakan informasi sehingga perlu kritis pada informasi untuk dikomunikasikan kepada orang lain dalam usaha bersama-sama membangun aktivitas yang menghasilkan inovasi yang bermanfaat bagi kehidupan.

Ada banyak strategi-strategi pembelajaran yang berorientasi pada 4C ini dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Beberapa strategi dapat bersifat pembelajaran individu seperti *individualized learning* dan *personalized learning environment*. Ada juga yang memanfaatkan teknologi ini dalam pembelajaran di kelas seperti *flipped classroom* dan *blended learning*. Aktivitas belajar ini dapat dilakukan secara mobile (tidak tergantung pada ruang dan waktu) dengan memanfaatkan *smartphone* yang sudah banyak dimiliki oleh anak didik.

Tantangan yang dihadapi dalam pendidikan adalah kompetensi baru dalam pembelajaran dengan menggunakan *smartphone*. Banyak hal yang tersedia dalam teknologi ini, namun tidak semua dipahami oleh pendidik. Sehingga kompetensi untuk menyelenggarakan pembelajaran berbasis *mobile technology* menjadi kompetensi baru yang harus dimiliki oleh para pendidik. Bagaimana secara optimum dapat menggunakan mobile technology baik sebagai alat belajar (*learning apparatus*, *learning media*), alat penelusur informasi (*search engine*) ataupun sebagai ruang belajar (*learning management system*).

## **Digital native dan digital immigrant**

Penemuan internet yang menghubungkan informasi dari berbagai tempat dalam waktu yang singkat telah mengubah banyak hal dalam kehidupan manusia. Perilaku dan cara bertindak seseorang juga akan menjadi berbeda. Orang-orang yang lahir pada era sebelum internet atau teknologi digital ditemukan (digital immigrant) dengan yang lahir setelahnya (digital native) memiliki karakteristik yang tidak sama pada aspek-aspek tertentu. Jika hal ini terjadi pada pendidik, karakteristik ini yang juga akan mempengaruhi bagaimana mereka memandang teknologi ini bagi pendidikan.

Digital native cenderung merasa nyaman dengan aktivitas digital pada dunia maya, mereka cenderung lebih cepat menyesuaikan diri dan belajar pada lingkungan digital yang berubah dengan cepat. Sebaliknya digital immigrant cenderung lebih nyaman dengan aktivitas pada dunia nyata (bukan dunia maya) selain juga relatif agak gagap ketika menghadapi perubahan teknologi informasi. Itu adalah perbedaan mendasar antara dua generasi tersebut.

Saat ini pada era 2015an, pendidik di sekolah masih terdiri dari dua generasi tersebut. Sikap pendidik terhadap teknologi internet, aktivitas online, virtual world akan menentukan bagaimana pendidikan diberikan kepada anak didik. Dapat dipastikan bahwa anak didik merupakan digital native. Pada beberapa sekolah yang dipimpin oleh digital immigrant terkadang ditemui situasi dimana anak didik tidak boleh menggunakan teknologi informasi dalam proses pembelajaran. Tentu ini hanya merupakan contoh kasus yang ekstrim. Ketika anak didik merasa nyaman dengan dunia digital dan virtual namun dilarang dengan alasan tertentu, maka akan memunculkan rasa tidak nyaman dalam belajar. Belajar menjadi sesuatu yang tidak menyenangkan.



Kondisi batin anak didik ini perlu menjadi perhatian bagaimana dapat membangun berbagai alternatif pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik anak didik dewasa ini.

Rentang kerpembangan teknologi digital yang sudah relatif lama dengan akselerasi perkembangan yang semakin tinggi menjadikan perubahan berjalan dengan cepat. Perilaku anak didik juga berbeda dari waktu ke waktu dalam menghadapi teknologi ini. Beberapa ahli membagi generasi terkait dengan teknologi digital dalam beberapa tahapan perubahan. Masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda.

**Tabel 3 Karakteristik Generasi Digital**

Karakteristik	Babby boomers 1955-1965	Generasi X 1966-1976	Generasi Y 1977-1994	Generasi Z 1995-2012
Aspirasi	Keamanan bekerja	Keseimbangan kerja dan kehidupan	Kebebasan dan fleksibilitas	Keamanan dan stabilitas
Sikap terhadap karir	Karir tergantung pada pemberi kerja	Karir tidak tergantung pada pemberi kerja. Loyal pada profesi	Digital entrepreneurs. Bekerja ‘dengan’ organisasi bukan ‘untuk’	Karir multitasking King

Media komunikasi	Telepon	E-mail & SMS	SMS atau social media	Alat komunikasi gengam
Produk penciri	Televisi	Komputer Personal	Telepon cerdas	Nano-computing

Sumber: <https://www.vecteezy.com/vector-art/98290-generations>

Generasi Baby Boomers adalah orang-orang yang lahir pada rentang 1955-1965. Era mereka terjadi pada rentang tahun 1973-1983 dimana pada masa tersebut terjadi oil boom (harga minyak dunia dalam posisi terbaik). Usia mereka saat ini (2018) antara 63-53 tahun. Sebagian dari mereka belum berada pada usia pensiun dan saat ini mereka menjadi sebagian dari pemegang kebijakan dalam pendidikan baik sebagai pegawai pendidikan, kepala sekolah dan mungkin ada yang masih menjadi pendidik.

Generasi X adalah mereka yang lahir pada rentang tahun 1966-1976. Era mereka adalah pada rentang tahun 1988-1994. Generasi ini adalah generasi awal dari digital native. Mereka dikenal juga sebagai 'lost generation'; masa dimana muncul daycare atau pendampingan anak yang banyak di masyarakat. Mereka adalah generasi pertama yang merasakan internet dengan masih merasakan nuansa generasi sebelumnya. Usia mereka saat ini 42-52 tahun. Mereka saat ini berada dalam puncak-puncak pengambilan keputusan strategis di dunia pendidikan. Posisi penting dalam pengambilan kebijakan pendidikan akan mempengaruhi sistem pendidikan secara keseluruhan. Generasi ini sudah menyadari betapa teknologi digital akan menjadi bagian dalam pendidikan saat ini. Pendidik-pendidik senior saat ini berasal dari generasi X yang dididik oleh mereka dari generasi baby boomers atau

sebelumnya. Perlu sebuah lompatan pemikiran untuk menjadikan bahwa teknologi informasi dan komunikasi penting dalam pendidikan dan di sekolah.

Generasi Y atau juga dikenal sebagai generasi milenium lahir pada tahun 1977-1994. Era generasi Y terjadi pada rentang tahun 1998-2006. Usia mereka saat ini adalah 24-36 tahun. Usia dimana mereka mulai memasuki dunia kerja atau pada awal-awal kerja. Dalam dunia pendidikan atau sekolah mereka menjadi pendidik muda. Pendidik dengan semangat dan idealisme yang tinggi namun akan menemui berbagai tantangan ketika berhadapan dengan pendidik yang lebih senior. Penguasaan mereka pada teknologi digital adalah yang terbaik di kalangan para pendidik. Di tangan mereka pendidikan masa depan digantungkan. Penguatan dan fasilitasi pada mereka akan mempercepat pada pembentukan pendidikan yang lebih baik. Teknologi digital dengan dunia maya bagi mereka adalah kehidupan nyata. Kenyamanan pada aktivitas yang mengandalkan pada smartphone adalah bagian penting dalam kehidupan generasi ini.

Generasi Z adalah mereka yang lahir pada tahun 1995-2012. Era mereka terjadi pada saat ini, yaitu pada rentang tahun 2013-2020. Usia mereka saat ini adalah 0-23 tahun. Mereka berada pada usia sebagai anak didik. Pola pengasuhan saat ini akan menjadi penting bagi mereka yang masih anak-anak. Orangtua mereka pada umumnya berasal dari generasi X dan sebagian generasi Y. Generasi Z sudah sepenuhnya lahir dari mereka yang berasal dari digital native. Mereka sudah tidak mengenal sama sekali pada kehidupan para generas awal atau digital immigrant. Dalam pendidikan, mereka akan menjadi tidak nyaman ketika sekolah dikelola dengan pendekatan generasi digital immigrant. Berbagai kontradiksi dan juga ketidaksesuaian antara harapan

pembelajaran (gaya lama) dengan karakteristik anak didik dapat saja terjadi. Di Indonesia ketika akan mengalami masa bonus demografi, generasi ini merupakan generasi dengan populasi terbesar dalam piramida kependudukan. Peran strategis para pendidik dan pengelola pendidikan menjadi sangat penting untuk memfasilitasi generasi ini agar dapat hidup pada era mereka sekarang dan masa depan.

### **Digital trends**

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sulisworo, 2012) menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia pada tahun tersebut sudah siap dalam pemanfaatan mobile technology baik secara sosial maupun secara teknologi. Namun pada sisi yang lain hasil penelitian (Sulisworo, 2013) menunjukkan bahwa di sekolah terdapat paradok dimana siswa sudah memiliki literasi ICT yang baik, namun tidak difasilitasi oleh sekolah untuk pembelajaran itu sendiri. Dapat dikatakan bahwa penggunaan smartphone sebagai piranti mobile learning di sekolah memiliki kontroversi. Di satu sisi, sekolah melarang karena akan mengganggu proses pembelajaran di kelas; dan di sisi lain pendidik melihat ada banyak potensi yang dapat dimanfaatkan dari mobile technology (Sulisworo, 2013) (Tal & Gross, 2014) (Mohammad, Fayyumi, & AlShathry, 2015).

Hal yang positif adalah dalam beberapa tahun terakhir ini telah terjadi perubahan yang signifikan pada kesadaran pendidik dalam memanfaatkan ICT dalam pembelajaran terutama dalam mobile learning. Fenomena ini merupakan bagian dari implikasi dimana teknologi wireless dan mobile berkembang dengan pesat pada tahun-tahun terakhir (Alqahtani & Mohammad, 2015) (Sulisworo, 2014). Teknologi ini menjadi lebih murah dengan kemampuan yang jauh lebih

tinggi dan ukuran yang semakin kecil. Hal ini menjadikan para pendidik atau pendidik menyadari bahwa teknologi digital menyediakan peluang-peluang suatu bentuk pembelajaran yang berbeda; termasuk dalam hubungan pendidik dan siswa, pendidik dan pendidik, siswa dan siswa, serta siswa dengan materi ajar atau kompetensi (Babiker, 2015).

Pemanfaatan ICT dalam pembelajaran di Indonesia pada berbagai aktivitas dapat dilihat pada hasil survei yang dituliskan oleh (Kemp, 2015) terkait global digital statistic dari dua tahun terakhir (2014, 2015). Meski secara umum penetrasi internet di Indonesia baru mencapai 28% pada tahun 2015, namun jelas ada peningkatan yang signifikan dari tahun 2014 yang hanya 15%. Ada berbagai peluang pertumbuhan dalam berbagai sektor peningkatan ini dapat terjadi.

Waktu yang digunakan untuk mengakses internet pada tahun 2015 sebesar 5,1 jam melalui piranti laptop, dan 3,2 jam melalui mobile devices. Hal ini menunjukkan pergeseran ke arah mobile devices dimana pada tahun 2014 waktu mengakses melalui piranti laptop selama 5.5 jam dan melalui mobile devices selama 2,5 jam. Ada peningkatan akses melalui mobile device selama 0,7 jam atau sebesar 28%. Peningkatan yang relatif tinggi dalam pergeseran dari laptop ke mobile devices; meski dari urutan global terjadi penurunan dari posisi ke tiga dari 25 negara pada tahun 2014 menjadi posisi ke-7 dari 31 negara pada tahun 2015. Sedangkan dari sisi mobile share on the web traffic pada tahun 2015, Indonesia menyumbang 50% pada posisi ke empat dari 31 dimana rata-rata global adalah 33%. Dari trend peningkatan penggunaan mobile device ini, perlu dilihat sebagai peluang bagi pembelajaran di sekolah. Bagaimana aktivitas yang dilakukan siswa dengan mobile device dapat membantu mereka untuk mencapai kompetensi yang optimal.

## **Personalized Learning**

Sistem pendidikan selama ini yang dianggap sebagai pendidikan tradisional, cenderung mengikuti pola satu pendekatan dibuat cocok untuk semua karakter siswa dalam belajar. Selain itu dalam pembelajaran lama cenderung pembelajaran diidentikkan dengan aktivitas yang semua siswa berada di kelas meski memiliki minat dan sikap yang berbeda pada suatu materi atau tema pelajaran tertentu. Rendahnya fleksibilitas dalam belajar ini yang akan berpengaruh pada kinerja belajar terutama terkait dengan motivasi.

Dengan perkembangan teknologi saat ini, termasuk pada hasil-hasil penelitian tentang motivasi belajar yang terbaru, penghargaan pada keinginan dan sikap belajar menjadi jauh lebih baik dengan difasilitasi berbagai media pembelajaran dan sumber-sumber belajar yang lebih banyak, mudah dan beragam. Kondisi perubahan lingkungan belajar ini yang mendorong pada munculnya pendekatan belajar yang lebih personal atau dikenal sebagai *personalized learning environment*. Dengan pendekatan belajar seperti ini, individu dimungkinkan untuk menentukan dan merancang sendiri keperluan dalam belajarnya baik terkait dengan cara belajar, target belajar, sumber belajar, rekan belajar, materi ajar, dan berbagai elemen lain untuk membangun interaksi belajar yang lebih leluasa dan membangun motivasi.

Hal ini berarti ada peluang baru dalam pengembangan lingkungan belajar yang lebih memungkinkan untuk memberikan penghargaan pada individu dalam belajar dengan didukung teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang pesat saat ini.

Saat ini sekolah bukan lagi menjadi tempat belajar yang dominan. Pebelajar sekarang belajar tentang alam semesta dan seluruh fenomena yang ada dari berbagai sumber baik di rumah, masyarakat, dan dari

mana saja dengan cara yang jauh berbeda dengan masa lalu. Ada beberapa kecenderungan utama dalam lingkungan belajar yang mempengaruhi bagaimana belajar dewasa ini, yaitu terjadinya virtualisasi, belajar berbasis tema, dan personalisasi belajar. Dengan beberapa kecenderungan ini akan memberikan pemahaman baru bahwa ada perbedaan yang agak kabur antara sekolah formal dengan lingkungan belajar yang fleksibel, akses pada hampir berbagai pengetahuan yang diperlukan untuk belajar yang memungkinkan untuk belajar di luar sekolah, dan kendali tentang apa dan bagaimana mereka belajar ada di tangan pebelajar sendiri.

Dalam pembelajaran, ada tiga macam pendekatan ketika pendidik mengembangkan lingkungan belajar, yaitu diferensiasi belajar, individualisasi belajar, dan personalisasi belajar. Diferensiasi dan individualisasi belajar berakar pada paradigma teacher centered learning. Sedangkan personalisasi belajar berakar pada student centered learning. Ada perbedaan yang jelas antara kedua paradigma tersebut pada dimana kendali belajar terjadi. Pada teacher centered aka kecenderungan pendidik adalah orang yang paling bekerja keras di kelas untuk terselenggara belajar. Sebaliknya dalam student centered, siswa bekerja lebih keras untuk belajar.

Pada individualisasi belajar, pendidik akan mengakomodasi berbagai kebutuhan tiap-tiap siswa. Pada diferensiasi belajar, pendidik akan melakukan penyesuaian (adjusting) kebutuhan-kebutuhan belajar untuk kelompok. Sedangkan pada personalisasi belajar, pebelajar memiliki kebebasan untuk mengaitkan pembelajaran dengan keinginan mereka, bakan mereka, kesukaan mereka, dan juga aspirasi mereka. Akan terlihat perbedaan konsep penggunaan kata siswa dan pebelajar dalam aksi belajar dalam beberapa pendekatan ini. Suatu hal yang tidak

terlalu mudah bagi pendidik saat ini untuk melakukan perubahan cara pandang ini. Namun secara pasti, melahirkan pebelajar jauh lebih penting dari melahirkan siswa dalam perubahan lingkungan global dengan kompleksitas masalah yang ada dewasa ini.



## **BAB II**

### **BLENDED TEACHING-LEARNING**

#### **Tantangan Pembelajaran Sains**

Peran sains dalam pembangunan suatu masyarakat sangatlah penting. Kemajuan suatu bangsa di dunia ini dapat dilihat salah satunya pada kontribusi sains dalam peningkatan kualitas pembanguna ekonomi. Beberapa Negara yang kuat secara ekonomi seperti Jepang, Korea, dan China memiliki kualitas pengembangan sains yang sangat baik. Meski Negara tersebut tidak selalu memiliki sumber daya alam yang banyak. Hanya dengan perhatian dan komitmen yang tinggi pada pengembangan sains (dan teknologi) maka pertumbuhan ekonomi dapat berjalan secara berkelanjutan. Kontribusi sains dan teknologi di Indonesia bagi pertumbuhan ekonomi masih sangat rendah dan belum pernah mencapai 4 persen sebagaimana terjadi pada tahun 1991-1995 (Kadiman, 2008).

Dari hasil Programme International Student Assessment (PISA) yang terakhir dilakukan pada tahun 2009 menunjukkan bahwa untuk bidang sains, Indonesia masih menduduki posisi yang rendah dengan skor 383 dari rata-rata 500 dan hanya lebih baik dari 5 negara lain yang diteliti (OECD, 2010). Keadaan yang sama juga dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan dalam Trends on International Mathematics

and Science yang terakhir kali dilakukan pada tahun 2007 dimana Indonesia juga hanya mencapai skor 427 dari rata-rata 500, dan hanya lebih baik dari beberapa Negara (TIMSS, 2009). Dengan indeks yang lain juga dapat dilihat bahwa indeks pembangunan manusia/ Human Development Index (HDI) tahun 2011 dimana Indonesia yang berada pada posisi 124 (Klugman, 2011). Sains sebagai tulang punggung pembangunan ekonomi masih perlu ditingkatkan dengan dimulai dari pendidikan sains yang baik pada para pelajar Indonesia.

Secara nasional sesungguhnya literasi sains yang masih rendah ini tidaklah tersebar secara merata pada semua wilayah di Indonesia. Tingkat pembangunan sector pendidikan yang berbeda-beda antar daerah di Indonesia memiliki pengaruh pada tingkat literasi sains para pelajar. Dari sebaran nilai pelajaran sains di sekolah dasar dan menengah dapat dilihat bahwa di Indonesia pun literasi sains ini memiliki disparitas yang cukup lebar. Hasil Ujian Nasional tahun 2011 menunjukkan adanya keadaan yang tidak merata tersebut (Republika, 2011).

Rendahnya literasi sains ini tidak lah semata-mata karena rendahnya mutu dasar pelajar. Hal ini dilihat bahwa dalam berbagai ajang kompetisi nasional maupun internasional, pelajar Indonesia sering memperoleh kejuaraan. Secara lebih mikro, rendahnya literasi ini tidak dapat dipisahkan dari mutu pendidik, sarana prasarana, dan yang tidak kalah strategi pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. Surya (2010) menyatakan bahwa pendidik-pendidik sains dan matematika di berbagai kota dan kabupaten di Indonesia, terdapat perbedaan yang cukup mencolok dari segi kualitas antara pendidik-pendidik di kota besar dan daerah-daerah terutama daerah tertinggal. Pendidik di kota besar terutama dari sekolah-sekolah terbaik, sudah cukup baik

kualitasnya. Mereka punya kesempatan dan fasilitas yang baik untuk mengembangkan diri, dan sebagian sudah menggunakan komputer dalam proses pembelajarannya (Surya, 2010).

Sedangkan Latifah (2011) menemukan bahwa dalam banyak kasus, pembelajaran sains masih menekankan pada konsep-konsep yang terdapat di dalam buku. Pendidik sains masih cenderung mempertahankan urutan-urutan dalam buku tanpa memperdulikan kesesuaian dengan lingkungan belajar siswa. Hal ini membuat pembelajaran tidak efektif, karena siswa kurang merespon terhadap pelajaran yang disampaikan dan cenderung menyebabkan kebosanan pada siswa (Latifah, 2011). Peningkatan mutu pembelajaran selama ini cenderung belum cukup berhasil, karena pendidik masih belum memiliki keterampilan yang cukup dalam menggunakan model-model pembelajaran, sehingga pembelajaran sehari-hari di sekolah masih tetap menggunakan pengajaran ceramah (Darliana, 2011).

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan membawa pengaruh pada peluang-peluang baru dalam strategi dan metode pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran sains pada sekolah menengah (Sangrà & González-Sanmamed, 2010) (Nethercott, Marianti, & Hunt, 2010). Paradigma konstruktivisme disadari sebagai suatu paradigm yang dapat lebih memberikan peluang pada pelajar untuk dapat memahami pengetahuan dengan lebih baik dalam perspektif yang beragam. Pendekatan pembelajaran yang lebih berpusat pada pelajar (student centered learning) menjadi kajian yang banyak dilakukan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran (Sahin, 2010). Dengan pendekatan ini diharapkan belajar merupakan aktivitas yang dikelola dan diarahkan secara mandiri oleh pelajar (Ogawa, 2011) untuk mencapai tujuan pembelajaran (self-regulated learning). Berbagai model pembelajaran

dikembangkan dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar agar dapat memberikan lingkungan belajar yang baik (Gatch, July 2010).

Perbaikan proses pembelajaran yang diselenggarakan di kelas-kelas dengan menggunakan strategi pembelajaran yang mengutamakan pelajar menjadi sangat penting dalam usaha meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Pengembangan model strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi ajar yang akan dikuasai oleh pelajar perlu terus dikembangkan untuk memberikan peluang bagi para pengajar dalam menyelenggarakan pembelajaran yang bermakna. Keberhasilan pengembangan sains pada level nasional sangat tergantung pada kualitas pendidikan tinggi di Indonesia. Demikian pula, kualitas mahasiswa dalam memahami sains juga sangat tergantung pada tingkat pemahaman mereka pada saat sekolah menengah. Dengan melihat bahwa sekolah menengah sebagai dasar yang penting bagi pemahaman sains, maka perbaikan dalam kualitas pembelajaran sains di sekolah menengah akan sangat menentukan kemajuan sains secara nasional (Nethercott, Marianti, & Hunt, 2010).

Selain pengembangan model strategi pembelajaran, dengan memperhatikan disparitas sarana prasarana pembelajaran antar daerah (Nethercott, Marianti, & Hunt, 2010) (Surya, 2010), latar belakang orang tua baik dalam pendidikan (Hoover-Dempsey & Sandler, 1997) maupun pendapatan keluarga (Roksa & Potter, 2011) (Davis-Kean, 2005), serta permasalahan gender di beberapa daerah yang terkadang lebih mementingkan laki-laki daripada perempuan dalam pendidikan (Nethercott, Marianti, & Hunt, 2010) (ADB, 2010) tentu akan mempengaruhi proses peningkatan dan pengembangan sains secara nasional.

## **Kecenderungan Pembelajaran Kooperatif**

Pembelajaran kooperatif bukan sekedar aktivitas yang mengelompokkan pelajar dalam beberapa kelompok dan memberikan mereka tugas kelompok. Suatu aktivitas belajar menjadi pembelajaran kooperatif ketika lingkungan belajar yang disediakan juga diorientasikan untuk terjadi aktivitas yang saling mendukung antara satu pelajar dengan pelajar yang lain sehingga secara bersama-sama mereka tumbuh dalam memberikan makna pada suatu fenomena yang dipelajari. Ada beberapa elemen penting yang perlu diperhatikan dalam menyelenggarakan pembelajaran kooperatif, yaitu: saling ketergantungan yang positif, akuntabilitas individu, interaksi face-to-face, keterampilan social dan kelompok kecil, serta proses kelompok.

Pengajar dapat mengarahkan kesalingtergantungan positif dengan membuat suatu tugas kelompok yang menjadikan setiap anggota kelompok tergantung pada yang lain dan menjadikan mereka tertarik untuk bekerja bersama menyelesaikan tugas dengan baik. Akuntabilitas individu dapat diperoleh ketika secara bersama-sama setiap anggota kelompok memahami materi yang dipelajari dan dapat menyelesaikan tugas kelompok. Hal ini dapat dicapai dengan melakukan ujian atau meminta pelajar menampilkan kinerja yang dia lakukan sebagai kontribusi dalam tugas kelompok. Interaksi antar anggota kelompok perlu didorong dengan menggunakan berbagai media yang relevan sehingga setiap anggota dapat mengenali anggota lain dengan baik. Hal ini dapat dilakukan dengan mendorong tercipta diskusi konsep yang dipelajari, saling menyampaikan ide dan pandangan terhadap materi yang dipelajari, dan saling berbagi pengetahuan. Pengalaman kelompok perlu dipastikan agar member peluang kepada setiap anggota kelompok memunculkan keterampilan memimpin ataupun komunikasi oral.

Kelompok juga perlu didorong agar dapat mengukur kinerja mereka secara baik sebagai bagian pencapaian tujuan dalam belajar.

Pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran sains saat ini berkembang dengan sangat baik. Strategi pembelajaran ini dirasakan memberikan peluang dalam peningkatan prestasi belajar pelajar. Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, banyak penelitian yang dilakukan untuk memanfaatkan teknologi tersebut bagi penyelenggaraan pembelajaran kooperatif. Beberapa contoh adalah pembelajaran kooperatif dengan e-learning, wiki, remote learning activity, dan mobile learning. Pada dasarnya semua usaha tersebut dikembangkan untuk dapat diperoleh hasil belajar yang paling optimal.

Belajar fisika seharusnya tidak sekedar learning to know, tetapi juga meliputi learning to do, learning to be, hingga learning to live together. Melalui proses learning to know, siswa diharapkan memiliki pemahaman dan penalaran dalam fisika (apa, bagaimana, dan mengapa) sebagai bekal melanjutkan studinya dan atau menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari; proses learning to do diharapkan dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk memiliki keterampilan dan mendorong siswa dalam belajar fisika; melalui proses learning to be, siswa diharapkan memahami, menghargai atau mempunyai apresiasi terhadap nilai-nilai dan konsep fisika yang ditunjukkan melalui sikap yang ulet, bekerja keras, sabar, disiplin dan percaya diri; sedangkan proses learning to live together diharapkan dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar dan bekerja sama, saling menghargai pendapat orang lain, menerima pendapat yang berbeda, serta belajar mengemukakan pendapat dan berbagi ide dengan orang lain sehingga diharapkan siswa mampu bersosialisasi dan berkomunikasi dalam fisika. Kurangnya kemampuan siswa dalam memahami konsep fisika dalam

belajar merupakan masalah yang sering dihadapi dalam pembelajaran fisika. Padahal kemampuan ini mempunyai peranan yang besar terhadap keberhasilan seseorang dalam belajar. Anggapan bahwa fisika itu sulit dan abstrak menjadi alasan umum kurangnya kemampuan siswa memahami konsep fisika dikelas sehingga dapat mengurangi rasa percaya diri siswa dalam belajar fisika.

Model pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran yang telah mencakup *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*. Model pembelajaran ini dapat membantu para siswa dalam meningkatkan sikap positif siswa dalam belajar fisika dan dapat mengurangi bahkan menghilangkan rasa cemas terhadap fisika yang banyak dialami oleh siswa. Adanya interaksi dalam kelompok dapat membuat siswa menerima siswa lain yang berkemampuan dan berlatar belakang berbeda. Selain itu, pentingnya hubungan antar teman sebaya tidak dapat dipandang remeh. Adanya dorongan teman untuk mencapai prestasi akademik yang lebih baik dapat memotivasi siswa secara baik, membuat siswa siap dengan pekerjaannya, dan menjadi penuh perhatian selama pembelajaran dan menumbuhkan kemampuan untuk berfikir.

Pembelajaran kooperatif memberi kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan hasil kerja atau informasi dengan kelompok lain. Adanya *sharing* pendapat antar kelompok dapat membiasakan siswa untuk saling menghargai pendapat orang lain dan belajar mengemukakan pendapat kepada orang lain. Pengakuan pendapat siswa oleh siswa lain dapat menumbuhkan rasa percaya diri dan memotivasi siswa dalam menyampaikan ide atau pendapat kepada orang lain. Siswa juga merasa dipercaya dan dihargai keberadaannya karena setiap anggota kelompok mempunyai peran dan tugas masing-masing yang

sangat penting dalam pelaksanaan sharing pendapat antarkelompok. Hal tersebut terjadi karena tugas kelompok dalam sharing pendapat tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa adanya kerja sama yang baik dari setiap anggota kelompok.

Selain itu, keberadaan teman dalam kelompok dapat menimbulkan sikap saling memotivasi dalam belajar, saling membantu dalam mengatasi kesulitan, saling menghargai ide atau pendapat teman, membuat siswa lebih siap dengan pekerjaannya, dan menjadi penuh perhatian selama pembelajaran. Penerapan model pembelajaran ini juga dapat membuat siswa tidak terlalu menggantungkan pada pendidik, memberikan dorongan untuk berpikir dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, serta dapat membiasakan siswa untuk berani bertanya dan berpendapat, sehingga diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mampu menumbuhkan kemampuan berfikir kritis siswa.

### **Lingkungan belajar virtual**

Berbagai layanan belajar pada berbagai bidang keterampilan dan kompetensi tertentu dapat diperoleh dengan mudah secara online. Layanan belajar ini tersedia pada berbagai macam tingkatan dari yang paling dasar hingga yang paling maju. Selain juga pada berbagai bidang yang sangat tersebar. Sekolah-sekolah maya ini dapat menawarkan aktivitasnya melalui e-learning, m-learning untuk aktivitas dan materi belajar baik untuk keperluan laboratorium maupun bukan. Pendidik yang akan memfasilitasi aktivitas belajar akan melakukan monitoring kemajuan belajar secara online dan juga membantu dengan memberikan umpan balik.

Pada pembelajaran virtual ini ada beberapa keuntungan yang



diharapkan dapat diperoleh pengelola maupun siswa. Pada sisi pengelolaan layanan virtual ini akan memberikan keuntungan dengan menurunnya biaya operasional per siswa, kelas yang tidak lagi terbatas pada jumlah maksimum siswa, jangkauan akses yang lebih luas. Pada sisi siswa, layanan ini juga memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih fleksibel baik waktu maupun materi dan kompetensi, kolaborasi antar berbagai institusi yang luas, pemerataan belajar yang jauh lebih baik, pemberian layanan yang sesuai kebutuhan-kebutuhan khusus.

Meski demikian, masih tersisa diskusi panjang tentang virtualisasi pembelajaran ini terutama pada aspek-aspek integritas. Beberapa pihak mengatakan bahwa dengan pembelajaran virtual ini akan sulit dalam pemantauan, dan perlunya pengendalian kedisiplinan dalam belajar. Toh demikian, pembelajaran virtual ini akan menjadi kecenderungan yang akan turut mengubah pola-pola pembelajaran masyarakat di masa depan.

### **Mobile Cooperative Learning**

Penggunaan teknologi informasi dalam menunjang suatu sistem pendidikan jarak jauh merupakan hal yang sangat vital. Darkwa dan Mazibuko (2000) menyatakan:

...we can expand the content, extend the reach and increase effectiveness of existing academic programmes... while at the same time improving access to scientific and technical information.

Dalam hal efektivitas pembelajaran, e-learning harus dapat memberikan pengalaman pribadi dan mafaat yang mirip dengan tingkat kesenangan dan pengelolaan kinerja belajar apabila digunakan kelas tradisional yang face to face (Arbaugh, 2005; Bolliger & Wasilik, 2009;

Picciano & Dziuban eds., 2006; Swan, 2001). Dengan e-learning, dosen dan mahasiswa memerlukan fasilitas internet untuk tetap menjaga konektivitas dalam berinteraksi. Kemampuan dan kualitas interaksi ini menentukan kesinambungan suatu sistem pendidikan jarak jauh.

Pendidikan jarak jauh berbasis web juga merupakan suatu komunitas yang di dalamnya terdapat interaksi mahasiswa dan dosen. Kesulitan umum dalam pembelajaran ini adalah tidak mudahnya memindahkan kebiasaan yang dilakukan oleh dosen di depan kelas menjadi interaksi virtual yang melibatkan berbagai komponen di dalamnya. Adanya sistem ini membuat mentalitas dosen dan mahasiswa harus berubah, perbedaan karakteristik dosen dalam mengajar tidak tampak dalam metode ini. Metode ini juga harus mampu memberikan informasi perkuliahan kepada mahasiswa. Informasi itu harus selalu dapat diakses dan selalu diperbaharui setiap waktu. Informasi yang sering dibutuhkan itu berupa silabus kuliah, jadwal kuliah, pengumuman, siapa saja peserta kuliah, materi kuliah dan penilaian atas prestasi mahasiswa. Hal ini sebagaimana definisi yang digunakan oleh Komisi untuk Teknologi dan Pembelajaran Dewasa di Eropa bahwa:

E-learning, as a more advanced teaching mode, encompasses instructional content or learning experiences specifically delivered or enabled by electronic technology, and incorporating a wide variety of learning strategies and technologies, from CD-ROMs and computer-based learning, to video conference, satellite-delivered learning, and virtual educational networks (Commission on Technology and Adult Learning, 2001).

Beberapa unsur penting dalam pendidikan jarak jauh berbasis web antara lain: (1) Pusat kegiatan diaman mahasiswa dapat menambah kemampuan, membaca materi kuliah, mencari informasi, (2) Interaksi

dalam grup diaman mahasiswa dapat berinteraksi satu sama lain untuk mendiskusikan materi-materi yang diberikan dosen dan dosen dapat hadir dalam group ini untuk memberikan sedikit ulasan tentang materi yang diberikannya, (3) Sistem administrasi mahasiswa dimana mahasiswa dapat melihat kemajuan belajar selama proses berlangsung, (4) Pendalaman materi dan ujian. Sehingga dalam e-learning, pendekatan ataupun cara penyampaian pembelajaran dapat berupa:

1. Asynchronous (satu arah), yaitu belajar di mana kadang-kadang terjadi interaksi dengan penundaan yang lama dan kecepatan tergantung pada respon mahasiswa dan dosen.
2. Synchronous (dua arah), yaitu belajar secara online real-time, pada saat yang sama dan kecepatan yang sama dapat dilakukan interaksi mahasiswa dan dosen (van Brakel dan Chisenga, 2003)

Ada banyak kelebihan dalam pemanfaatan e-learning bagi dosen. Berikut adalah kelebihan-kelebihan e-Learning di sisi para dosen:

1. Mengadopsi konsep *social constructionist pedagogy* (di mana mengikutsertakan kolaborasi, pembelajaran berdasarkan aktifitas (activity-based learning), critical reflection, dsb.)
2. Mampu mengakomodasi model 100% *online classes* maupun sebagai pelengkap kelas konvensional (*face-to-face learning*).
3. Menggunakan user interface yang simple, ringan, dan efisien, serta kompatibel dengan hampir semua *web-browser*.
4. Kuliah bisa ditargetkan kepada mahasiswa tertentu, group tertentu, atau kepada publik (*guest*).
5. Kuliah bisa dikategorisasi dan dicari menggunakan alat bantu search engine untuk memudahkan pencarian topik/materi tertentu.

6. Memiliki fasilitas pengeditan tanpa coding (WYSIWYG HTML editor) untuk memudahkan pengajar/pengelola dalam melakukan mengedit materi, berita, pengumuman, dan sebagainya.

Seperti dalam pembelajaran dengan tatap muka di kelas, sikap dan pengalaman positif atau negatif dalam belajar online akan terbentuk oleh beberapa faktor seperti bagaimana e-konten yang disajikan (misalnya animasi yang menarik), kekayaan aktivitas komunikasi, ataupun sejauh mana mahasiswa memiliki kesempatan untuk berbagi dan berkolaborasi dengan dosen dan teman mahasiswa lain, juga strategi pembelajaran yang dipilih yang dapat memberi peluang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan menjadi pembelajar yang self-directed (Menkhoff, T., et.al., 2010).

Mobile learning (m-learning) merupakan bagian dari pembelajaran elektronik atau e-learning yang memberikan peluang lebih luas secara mobile dan kapabilitas yang lebih untuk pembelajaran siswa. Dengan demikian m-learning dapat didefinisikan secara berbeda dengan e-learning terkait dengan mobilitas siswa sebagai pembelajar (Tal & Gross, 2014) (Thinley, Reye, & Geva, 2014). Pembelajaran ini dapat dilakukan dimanapun dimana siswa diuntungkan dengan adanya teknologi mobile (Mohammad, Fayyumi, & AlShathry, 2015) (Ebrahim, Ezzadeen, & A.K, 2015). Perspektif mobile learning dapat dikelompokkan menjadi empat, yaitu: techno-centric, fokus pada e-learning, piranti pendidikan formal, dan pembelajaran berbasis siswa (student-centered learning) (Tal & Gross, 2014) (Chen, Chen, Hwang, & Yang, 2010) (Crampton, Ragusa, & Cavanagh, 2012) (Kukulska-Hulme, 2007). Dewasa ini, penekanan teknologi di sekolah digunakan untuk memastikan dapat terselenggara pembelajaran yang efektif dengan peluang-peluang baru dan mendorong kinerja belajar yang lebih baik (Babiker, 2015)

(Ebrahim, Ezzadeen, & A.K, 2015) (Thinley, Reye, & Geva, 2014).

Perspektif tentang mobile learning atau m-learning dapat dibagi dalam empat kategori sebagai berikut:

1. Tekno sentris. Perspektif ini mendominasi banyak kajian. Di sini mobile learning dilihat sebagai pembelajaran yang menggunakan teknologi dengan piranti mobile seperti PDAs, mobile phones, iPod, PlayStation Portable, dll (Chen, Chen, Hwang, & Yang, 2010).
2. Terkait dengan e-learning. Karakteristik perspektif ini adalah melihat m-learning sebagai perluasan dari e-learning. Definisi ini kadang tidak terlalu jelas mengilustrasikan kelebihan fitur pada m-learning. Perlu diperjelas apakah m-learning sesederhana e-learning yang menggunakan teknologi mobile (Crampton, Ragusa, & Cavanagh, 2012).
3. Alat bantu pendidikan formal. Kajian m-learning terkadang melihat bahwa dalam pendidikan formal dianggap sebagai pengajaran tatap muka atau pengajaran tradisional. Terkait dengan pembelajaran yang tidak hanya di kelas, m-learning adalah perbaikan dari model penfifikan yang hanya menggunakan pendekatan di kelas (Kukulska-Hulme, 2007).
4. Pembelajaran berpusat pada siswa. Kajian pada bidang ini, konsep piranti m-learning diasosiasikan dengan teknologi yang potensial untuk terselenggara pembelajaran sepanjang hayat. Perspektif ini focus pada mobilitas siswa dan tidak sekedar pada teknologi yang digunakan. Siswa sebagai pebelajar merupakan pusat dan elemen penting dalam penerapan m-learning (McGreen & Sánchez, 2005).

M-learning adalah bagian tujuan e e-learning yang memberikan peluang yang lebih luas secara mobile dan kemampuan yang lebih pada siswa dalam pembelajaran. Dengan demikian m-learning dapat

didefinisikan secara berbeda dengan e-learning terkait dengan mobilitas siswa sebagai pebelajar. Pembelajaran dapat terjadi ketika pebelajar mengambil keuntungan dari peluang-peluang belajar yang diberikan oleh teknologi mobile.

### **Strategi pembelajaran secara mobile**

Secara umum strategi pembelajaran yang digunakan dalam blended learning dengan menggunakan piranti mobile adalah pembelajaran individu. Artinya keberhasilan belajar sangat ditentukan pada intensitas interaksi siswa dengan materi dan latihan yang disediakan secara online. Hal ini dapat dilihat pada tahapan pembelajaran yang disiapkan pendidik dalam lesson plan.

Meski beberapa aplikasi mobile learning menyediakan berbagai fitur, namun ada kecenderungan fitur yang digunakan yang utama adalah penyediaan materi pelajaran, diskusi (synchronous/asynchronous), latihan dan ujian soal terkait materi. Lingkungan belajar seperti ini belum dapat menumbuhkan sikap self-directed learning siswa. Siswa masih melaksanakan pembelajaran online lebih karena kewajiban dari pendidik untuk pelajaran tertentu. Kembali dapat dikatakan bahwa untuk efisiensi dan efektivitas pembelajaran dengan memanfaatkan keunggulan mobile technology, maka perlu ada kebijakan yang akan menaungi pembelajaran ini.

Studi pendahuluan yang sudah dilakukan selama ini adalah implemementasi pembelajaran kooperatif di level pendidikan tinggi baik menggunakan elektronik (e-learning, wiki) maupun konvensional di kelas perkuliahan. Secara umum, aktivitas penelitian yang dilakukan merupakan penelitian tindakan kelas diselenggarakan dalam satu semester. Beberapa capaian yang sudah diperoleh adalah sebagai

berikut.

Hasil dari penelitian yang dilakukan (Sulisworo, Aribowo, & Soyusiawati, Pemanfaatan E-Learning Untuk Pengayaan Pembelajaran Di Universitas Ahmad Dahlan, 2011) diperoleh sebuah model bagaimana pembelajaran kooperatif diterapkan dengan menggunakan internet. Sistem manajemen pembelajaran atau aplikasi e-Learning yang digunakan adalah Moodle. Aplikasi ini dibangun di atas sebuah platform course management system (CMS), yang ditujukan untuk membantu dosen atau pengelola pendidikan untuk secara mudah membangun sistem pembelajaran online dengan kualitas tinggi. Sistem ini juga kadang-kadang disebut sebagai Learning Management Systems (LMS) atau Virtual Learning Environments (VLE). Standar minimal pelaksanaan kuliah secara e-learning mencakup aspek standar minimal pelaksanaan elearning dan evaluasi pemahaman mahasiswa atas perkuliahan elearning dapat berupa bentuk sinkronous (chatting) dan asinkronous (fitur quiz, assignment, dll),

Pada penelitian yang dilakukan, strategi yang digunakan adalah teknik Jig Saw pada kuliah Strategi Korporasi. Fitur wajib yang digunakan dalam pelaksanaan Jig Saw adalah Forum, Resource, Quiz, Chat, dan Wiki. Tahapan Implementasi pendekatan Jig Saw dengan e-learning mencakup tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi (Sulisworo, Rancangan Strategi Pembelajaran Teknik Jig Saw Dengan E-Learning Di Matakuliah Strategi Korporasi, 2011).

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari aspek menyerapan pemahaman materi tidak berbeda secara signifikan dengan pembelajaran kelas. Hanya saja pada tingkat aktivitas atau keterlibatan mahasiswa dalam belajar cenderung lebih tinggi yang dilihat pada jumlah posting aktivitas yang lebih banyak. Hal ini dapat pula diartikan

bahwa mahasiswa cenderung lebih mampu untuk mencari sumber belajar yang lebih banyak dan tidak hanya mengandalkan materi dari pengajar. Pembelajaran dengan e-learning ini memberikan pengalaman belajar yang lebih baik. Penerapan e-learning memberi dampak positif bagi pengembangan institusi baik dari sisi tingkat akses mahasiswa, materi-materi pengayaan yang tersedia dan juga peluang pada fleksibilitas mahasiswa dalam belajar. Hal ini dapat didukung dengan bisnis proses pembelajaran yang relevan (Sulisworo, Tawar, & Ahdiani, ICT Based Information Flows And Supply Chain In Integrating Academic Business Process, 2012).

Penelitian lain yang dilakukan dengan penelitian tindakan kelas. Pembelajaran yang diselenggarakan lebih dekat sebagai pembelajaran kelas yang menggunakan blog sebagai media untuk menampilkan hasil belajar. Pada setiap pertemuan, materi yang akan dipelajari disampaikan dengan berbagai jenis pendekatan pembelajaran kooperatif seperti group investigation, jig saw puzzle, group presentations, dll. Pemilihan teknik yang digunakan tergantung pada karakteristik materi. Pada akhir perkuliahan mahasiswa dilihat tingkat motivasinya dengan menggunakan kuesionair motivasi.

Penelitian lain dilakukan untuk pengembangan model pembelajaran kooperatif menggunakan wiki. Sedangkan system yang digunakan adalah wikispaces yang dapat diakses di <http://pgsd.wikispaces.com>. Beberapa hambatan yang dialami oleh mahasiswa pada umumnya adalah literasi teknologi informasi. Pada strategi ini dari kuesionair motivasi yang dibagikan menunjukkan bahwa mahasiswa lebih termotivasi dengan baik. Hal ini dilihat pada skor yang paling sering dipilih oleh mahasiswa terkait butir-butir pengukuran motivasi yang diberikan.



## **Blended Learning**

Definisi tentang blended learning terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (Schober & Keller, 2012) (Donnelly, 2010). Pada dasarnya definisi blended learning mengarahkan pada pemanfaatan secara maksimal dari pembelajaran face-to-face dengan pembelajaran online (Delialioğlu, 2012)(Akkoyunlu & Soylu, 2008). Implikasi dari penerapan blended learning pada institusi adalah perlunya disiapkan kebijakan, perencanaan, sumberdaya, dan dukungan yang sesuai (Poon, 2013). Dalam banyak penelitian, dinyatakan bahwa "blended learning" dianggap sebagai berguna, menyenangkan, mendukung, fleksibel dan motivator bagi peserta didik (Akkoyunlu & Soylu, 2008) (Delialioğlu, 2012).

Apabila blended learning dilihat hanya sebagai integrasi sebuah sistem aplikasi, maka hal ini tidak cukup untuk menciptakan suasana belajar yang sukses (Schober & Keller, 2012). Dalam rangka menciptakan lingkungan belajar yang positif, pendidik harus mampu mendorong siswa untuk berpartisipasi lebih (Donnelly, 2010) dalam aktivitas pembelajaran dan harus menemukan cara yang memungkinkan tercipta interaksi sosial yang lebih kooperative (Liu, 2010) (Delialioğlu, 2012). Sehingga perlu ada sebuah rencana pembelajaran yang matang untuk dapat menyeimbangkan aktivitas tatap muka dan lingkungan pembelajaran online (Akkoyunlu & Soylu, 2008) (Donnelly, 2010).

Pada situasi perkembangan teknologi mobile saat ini yang telah didominasi oleh tablet, ponsel pintar dan perangkat layar sentuh untuk berbagai kepentingan, pembelajaran dengan blended learning menjadi sebuah alternative baru bagi peningkatan aktivitas belajar siswa di sekolah. Integrasi pembelajaran kooperative ke dalam lingkungan belajar online akan menghasilkan cara baru dalam blended learning (Yen

& Lee, 2011) (Liu, 2010). Blended learning memungkinkan siswa akan lebih mampu untuk belajar dengan lebih baik (Akkoyunlu & Soylu, 2008) (Yen & Lee, 2011).

## BAB III

### ONLINE LEARNING INTERACTION

#### Pembelajaran aktif

Pembelajaran aktif adalah belajar yang mendorong siswa lebih aktif dibandingkan guru dengan mengakses berbagai informasi dari berbagai sumber. Hasil penelusuran ini dapat dibahas dalam pembelajaran di kelas untuk memperoleh berbagai pengalaman terutama pada higher order thinking skills Beberapa perbedaan belajar aktif dan pasif ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 4 Perbedaan Pembelajaran Aktif dan Pasif**

Aktif	Pasif
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pada berbagai situasi tetap belajar</li><li>• Berupaya untuk dapat memperoleh manfaat dari setiap hal</li><li>• Berpartisipasi untuk perbaikan lingkungan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Belajar hanya ketika diperintah</li><li>• Tidak melihat adanya peluang manfaat pada suatu kejadian</li><li>• Menghindari dari lingkungan</li></ul>

Belajar aktif memungkingkan siswa untuk lebih bersemangat dan menyenangkan. Dalam pembelajaran ini, siswa diperkenankan dan bahkan didorong untuk bergerak leluasa dan berfikir mendalam. Keaktifan siswa tidak hanya keaktifan fisik tapi juga keaktifan mental. Belajar aktif sebagai suatu pendekatan dalam pembelajaran yang bermuara pada belajar mandiri. Siswa dan pendidik dalam belajar aktif sama berperan untuk menciptakan suatu pengalaman belajar yang bermakna.

Pembelajaran aktif akan lebih tampak dan menunjukkan kadar yang tinggi apabila pembelajaran berorientasi pada siswa. Sekolah yang melakukan pembelajaran aktif dengan baik harus mempunyai karakteristik, yaitu: pembelajaran berpusat pada siswa, pendidik membimbing dalam terjadinya pengalaman belajar, tujuan kegiatan tidak hanya sekedar mengejar standar akademis, pengelolaan kegiatan pembelajaran dan penilaian.

Siswa berperan serta pada perencanaan, pelaksanaan dan penilaian proses belajar. Pengalaman siswa lebih diutamakan. Pendidik membimbing dalam terjadinya pengalaman belajar. Pendidik bukan satu-satunya sumber belajar. Pendidik merupakan salah satunya sumber belajar, yang memberikan peluang bagi siswa agar dapat memperoleh pengetahuan atau ketrampilan sendiri melalui usaha sendiri, dapat mengembangkan motivasi dari dalam dirinya, dan dapat mengembangkan pengalaman untuk membuat suatu karya. Tujuan kegiatan pembelajaran tidak hanya untuk sekedar mengejar standar akademis. Selain pencapaian standar akademis, kegiatan ditekankan untuk mengembangkan siswa secara utuh dan seimbang. Pengelolaan kegiatan pembelajaran ditekankan pada kreativitas siswa, dan memperhatikan kemajuan siswa untuk menguasai konsep-konsep

dengan mantap. Penilaian dilakukan untuk mengukur dan mengamati kegiatan dan kemajuan siswa, serta mengukur ketrampilan dan hasil belajar siswa.

### **Networking antar Siswa dan Pendidik**

Dengan teknologi pembelajaran yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi, aktivitas pendidik dan siswa akan merupakan jaringan kerja yang terhubung dengan siswa lain, pendidik lain baik pada sekolah yang sama maupun sekolah yang berbeda dan lintas territorial Negara. Interaksi ini akan menggunakan berbagai media komunikasi yang ada pada dunia maya seperti blog, wiki, media jejaring social, komunitas online, bookmark, pengembang konten dan lain sebagainya yang pada akhirnya memerlukan keterampilan dan kemampuan pendidik dan siswa dalam pengambilan keputusan dalam merancang aktivitas dan berinteraksi.

Dalam jaringan belajar ini, yang juga menjadi dasar pada PLN (personal learning network), sifat jaringan adalah informal. Jaringan terdiri dari para pembelajar baik mereka sebagai siswa maupun pendidik, dan juga para professional yang saling berinteraksi dan mengembangkan pengetahuan-pengetahuan baru. Dalam jaringan ini setiap orang dapat terkoneksi dengan orang lain pada keinginan yang sama dalam belajar. Interaksi ini akan dengan sendirinya berkontribusi pada pengembangan professional dan pengetahuan kedua belah pihak. Selain itu, kedua belah pihak tidak perlu untuk saling mengenal secara personal. Dalam melakukan interaksi, pembelajar dapat menggunakan media yang dapat beragam sesuai dengan interest masing-masing.

## **Peran siswa dan pendidik**

Dalam lingkungan belajar personal ada beberapa hal yang perlu menjadi perhatian terutama pada otonomi belajar dan kemampuan mengelola individu (self-regulated learning). Dua hal ini menjadi sesuatu yang perlu ditingkatkan secara nyata. Perlu juga diperhatikan bahwa peningkatan tanggungjawab dan kendali yang ada pada siswa tidak selalu sama dengan peningkatan motivasi mereka. Peran aktif mereka dalam melakukan navigasi pada dunia maya dengan melakukan keputusan tentang bagaimana mencari, dimana mencari, konten apa yang akan dipilih terkait dengan usaha meningkatkan kemampuan dan pemahaman mereka pada kompetensi tertentu. Dibandingkan dengan kelas yang selama ini berjalan dimana pendidik menyampaikan pengetahuan dan siswa memberikan respon belajar, pada lingkungan belajar personal siswa yang sudah nyaman dengan cara yang lama akan mengalami frustrasi pada awalnya karena adanya ketidakmampuan untuk melakukan regulasi pada diri sendiri.

Di sisi lain, pendidik juga akan ditantang untuk dapat memberikan lingkungan yang seimbang antara struktur belajar dan otonomi belajar dalam memfasilitasi proses belajar yang lebih personal. Peran pendidik sebagai fasilitator untuk penguatan pembelajaran yang berpusat pada siswa akan mendorong pula pada sistem penilaian keberhasilan belajar yang berbeda. Pendidik dapat berperan dalam memfasilitasi pencarian, penyediaan materi yang relevan bagi belajar siswa, melakukan koordinasi dalam pencapaian proyek-proyek belajar siswa, menjadi moderator dalam diskusi-diskusi siswa, memberikan konsultasi dalam pemecahan masalah dan pencarian solusi dalam mencapai kinerja belajar sesuai dengan kurikulum. Proses ini dapat berjalan ketika guru memiliki waktu dan jadwal yang fleksibel untuk merevisi pelajaran. Guru

membutuhkan lingkungan yang mendukung dalam mengambil risiko.

### **Interaksi sekolah dan kebutuhan personal**

Dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi, ada beberapa factor kritis yang akan mempengaruhi keberhasilan pembelajaran secara mobile untuk mendukung lingkungan belajar personal (Cochrane, 2013). Enam faktor penentu keberhasilan pelaksanaan pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengintegrasian teknologi ke dalam sistem pembelajaran dan penilaian.
2. Bagaimana pengajar melakukan pemodelan dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang digunakan
3. Bagaimana mengembangkan komunitas belajar yang mendukung.
4. Bagaimana melakukan pilihan yang tepat terkait perangkat mobile dan web 2.0
5. Bagaimana menentukan dukungan teknologi pembelajaran yang sesuai dengan keperluan individu dalam paradigma pembelajaran konstruktivistik.
6. Bagaimana menciptakan interaksi yang berkelanjutan yang mendukung proses reconseptualisasi belajar.

Untuk memastikan factor-faktor keberhasilan tersebut berjalan dengan baik, ada dua aspek yang perlu dipertimbangkan dalam lingkungan belajar personal, yaitu aspek kebutuhan individu siswa dan praktek sekolah yang akan diterapkan. Clarke mengidentifikasi beberapa aspek pada kedua hal tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut (Clarke, 2003). Dari identifikasi tersebut akan diperoleh hubungan antara praktek sekolah yang diharapkan untuk pendukung keleluasaan pengembangan dan pembelajaran; di sisi lain adalah

kebutuhan personal siswa terkait dengan kebutuhan pengembangan, bakat dan aspirasi individu. Interaksi dan hubungan antara praktek sekolah dan kebutuhan individu akan muncul pada aktivitas dalam pemberian pengakuan, penerimaan, kepercayaan, penghormatan, tujuan dan kegunaan, serta konfirmasi kinerja.



## **BAB IV**

### **EVALUASI DAN LUARAN PEMBELAJARAN ONLINE**

#### **Luaran Pembelajaran**

Secara umum pada penerapan mobile learning di sekolah yang diteliti, variabel terikat yang dilihat adalah tingkat pemahaman materi. Hal ini diukur dengan memberikan beberapa soal test terkait materi. Soal-soal tersebut telah disiapkan dengan memperhatikan taxonomi bloom sesuai level pemahaman yang diharapkan, uji kesukaran soal, daya beda soal. Dari semua sekolah yang diteliti menunjukkan bahwa mobile learning dapat meningkatkan pemahaman materi secara signifikan.

Tentu hasil ini tidak serta merta dapat digunakan untuk justifikasi. Hal ini karena penelitian yang diterapkan para pendidik merupakan penelitian quasy experiment. Artinya adalah ada berbagai variabel yang mungkin memberikan pengaruh dan tidak diamati. Kemungkinan adanya variabel lain yang juga menentukan dapat dilihat pada nilai koefisien determinasi (atau  $R^2$ ) yang berkisar pada 0.60 di semua sekolah. Beberapa faktor seperti ada beberapa siswa yang ikut pelajaran tambahan di luar sekolah, dan lama waktu yang dialokasikan tiap siswa dalam mengakses materi yang tersedia secara online di luar sekolah. Namun demikian, tetap dapat dikatakan bahwa mobile learning memberi

peluang pada peningkatan pemahaman materi.

### **Self-Directed Learning**

Inovasi pembelajaran yang terjadi dewasa ini dengan sumber belajar yang sangat banyak dan beragam, memungkinkan berkembangnya pembelajaran berdasarkan tema sebagai fokus dalam belajar. Fokus ini dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar dalam materi pelajaran tertentu.

Pengembangan kurikulum dengan project based menjadi salah satu bentuk yang memungkinkan berjalannya pembelajaran tematik ini. Banyak layanan yang memberikan fokus secara spesifik seperti dalam robotik, matematika, raparasi mobil, pengelolaan industri, kewirausahaan, dan topik-topik lain. Kelompok-kelompok studi dapat dikembangkan secara lintas institusi dengan menggunakan pendekatan tematik yang difasilitasi secara pembelajaran virtual.

Dalam pembelajaran ini dapat dilakukan pembelajaran dengan proyek individu dan kelompok yang dipandu oleh tutor maya dimana semua diatur melalui suatu algoritma yang menetapkan berbagai aktivitas belajar yang dilaksanakan. Hal ini tentu akan berpengaruh pada rancangan kurikulum yang dikembangkan. Masyarakat keilmuan tertentu yang terkoneksi secara jaringan virtual dapat menjadi sumber yang kaya informasi untuk belajar pada tema keilmuan ataupun keahlian tertentu. Hal ini secara masif juga banyak ditemui dalam layanan pembelajaran saat ini.

Menghadapi perubahan lingkungan yang demikian cepat, terdapat kecenderungan orang tua yang menjadi tidak puas dengan sistem pembelajaran formal yang ada saat ini. Pembelajaran formal dirasa sebagai proses yang hanya mengarah pada penguasaan materi namun

lemah pada pengembangan kompetensi dan kemampuan. Harapan-harapan baru ini mendorong para pendidik dan juga orang tua untuk mendonstruksi sistem pendidikan yang ada, menambah, dan mengurangi potongan-potongan sistem pendidikan dan kemudian menyatukan menjadi sistem baru yang dapat benar-benar berbeda dengan sistem sebelumnya. Ide-ide ini barangkali juga merupakan bagian dari munculnya beberapa konsep tentang postmodernisme.

Hasil-hasil penemuan dalam berbagai penelitian kependidikan menunjukkan bahwa dengan pendekatan baru ini memungkinkan seorang anak dapat secara alami berkembang secara hebat dengan didorong oleh kepentingan mereka sendiri. Mereka dapat menemukan berbagai pengetahuan melalui pemikiran independen dan pengalaman di dunia nyata.

Konsep seperti unschooling, deschooling, unbundling, bahkan homeschooling akan memiliki peran dalam pembentukan lingkungan belajar yang lebih personalized. Dengan akses pada informasi dan ilmu pengetahuan yang sangat mudah, akan memungkinkan setiap pebelajara membangun lingkungan belajarnya sendiri. Mereka akan membuat jalur untuk mengembangkan pengetahuan dan pengalaman mereka sendiri untuk menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi masa depan sendiri. Belajar menjadi sesuatu yang lebih organik yang tidak terlihat sebagai sistem kaku seperti pendidikan formal saat ini.

Optimisme ini sesungguhnya juga memunculkan berbagai pertanyaan seperti dimana anak-anak akan berada setiap harinya? Bagaimana kita dapat mengukur kemajuan belajar mereka? Siapa yang akan bertanggung jawab pada proses belajar seperti ini? Bagaimana keberlanjutan belajar mereka? Semua pertanyaan ini akan menjadi bahasan tentang bagaimana pengembangan kurikulum dilakukan.

## **Higher Order Thinking Skill**

Berpikir tingkat tinggi yang dikenal sebagai kemampuan berpikir yang lebih tinggi (higher order thinking skill atau HOTS), adalah konsep yang digunakan dalam reformasi pendidikan di berbagai institusi yang berdasarkan taksonomi pembelajaran tertentu seperti Taksonomi Bloom. Ide dari konsep ini adalah bahwa beberapa jenis pembelajaran untuk pengetahuan tertentu memerlukan pengolahan kognitif yang lebih tinggi daripada yang pengetahuan yang lain (Crawford & Smith, 2015; Heng & Ziguang, 2015). Dalam taksonomi Bloom, keterampilan melakukan analisis, evaluasi dan sintesis hingga memperoleh ataupun menciptakan pengetahuan baru dianggap memiliki tingkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan untuk menghafal fakta-fakta dan konsep. Dengan demikian dalam pembelajaran akan membutuhkan strategi ataupun metode pembelajaran yang berbeda. Berpikir tingkat tinggi melibatkan keterampilan memutuskan suatu hal yang bersifat kompleks yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Heng & Ziguang, 2015; Saido et al., 2015). Berpikir tingkat tinggi lebih sulit untuk diajarkan namun lebih bermanfaat bagi masa depan karena akan selalu digunakan dalam menghadapi situasi baru (FitzPatrick & Schulz, 2015, Thinley et al., 2014). Ada berbagai strategi yang dapat digunakan dalam mendorong HOTS pada pembelajaran.

Penelitian tentang bagaimana orang belajar menunjukkan bahwa belajar dengan pembelajaran aktif akan lebih efektif daripada hanya kuliah tatap muka. Dolan & Collins (2015) dalam risetnya menguraikan empat cara untuk menerapkan pembelajaran aktif dengan empat hal, yaitu: merancang pembelajaran ke belakang (backward instructional design); mendorong siswa untuk belajar tidak sekedar pada fakta-fakta;

memberikan masalah yang tidak terstruktur bagi siswa untuk dipecahkan; dan mendorong siswa untuk berbicara, menulis, dan berkolaborasi. Dalam media yang dikembangkan disediakan referensi menunjukkan efikasi dan saran serta link ke sumber belajar agar siswa dapat belajar secara aktif.

Ada banyak strategi yang dapat digunakan dalam peningkatan keterampilan berfikir tingkat tinggi. Beberapa prinsip dalam pembelajaran yang mendorong peningkatan HOTS diantaranya adalah mengajarkan konsep tentang suatu konsep, katakan dan menunjukkan, pindah dari konkrit ke abstrak dan kembali, mengajarkan langkah-langkah untuk konsep belajar, mulai dari sederhana sampai yang rumit, hubungkan konsep, mengajar inferensi, sebuah gambar bernilai seribu kata, mengajar konsep pemetaan dan penyelenggara grafis, membuat metode dan jawaban menghitung, metode peduli, identifikasi masalah, mendorong pertanyaan, pikirkan dengan analogi, perumpamaan, dan metafora; ajarkan komponen dari proses pembelajaran, pertimbangkan evaluasi individual (Dolan & Collins, 2015; Moore et al., 2015; Saido et al., 2015).

### **Keterampilan Berfikir Kritis**

Pemikiran kritis hanya dengan sengaja dan sistematis memproses informasi sehingga dapat membuat keputusan yang lebih baik dan umumnya memahami hal-hal dengan lebih baik. Berfikir kritis mengharuskan untuk menerapkan beragam alat intelektual pada beragam informasi. Cara berpikir kritis tentang informasi meliputi: konseptualisasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Informasi itu bisa berasal dari sumber seperti: pengamatan, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi (Garrison et al., 2001). Dengan hal-hal itu diharapkan siswa

akan dapat tumbuh keyakinan dan tindakan yang baik dalam keseharian. Sehingga siswa nantinya akan secara otomatis melakukan cara berfikir itu dalam berbagai kegiatan. Bila siswa berpikir kritis, maka siswa akan secara sengaja menggunakan alat intelektual di atas untuk mencapai kesimpulan yang lebih akurat daripada yang secara otomatis dilakukan oleh otak.

Ada lima keterampilan berpikir kritis yang penting untuk dikembangkan yaitu: analitis, komunikasi, kreativitas, berfikir terbuka, dan pemecahan masalah (Heng & Ziguang, 2015; Mega et al., 2014; Strang, 2016).

1. Analitis. Bagian dari pemikiran kritis adalah kemampuan untuk memeriksa dengan cermat sesuatu, entah itu masalah, sekumpulan data, atau teks. Orang dengan kemampuan analisis dapat memeriksa informasi, dan kemudian mengerti artinya, dan apa yang diwakilinya.
2. Komunikasi. Seringkali, seseorang perlu membagikan kesimpulan kepada pihak lain atau dengan sekelompok lain. Kemampuan untuk bisa secara jelas berkomunikasi dengan orang lain dalam berbagi ide adalah termasuk keterampilan berfikir kritis. Hal ini juga dapat terjadi ketika terlibat dalam pemikiran dalam kelompok. Dalam kasus ini, siswa perlu bekerja dengan siswa lain dan berkomunikasi secara efektif untuk menemukan solusi untuk masalah yang kompleks.
3. Kreativitas. Pemikiran kritis sering melibatkan beberapa tingkat kreativitas. Siswa mungkin perlu melihat pola informasi yang dilihat, atau menemukan solusi yang tidak pernah dipikirkan orang lain sebelumnya. Semua ini melibatkan kemampuan kreatif.

4. Berpikiran terbuka. Untuk berpikir kritis, siswa harus bisa mengesampingkan asumsi atau penilaian apa pun, dan cukup menganalisis informasi yang diberikan. Siswa perlu untuk dapat bersikap objektif, mengevaluasi gagasan tanpa bias.
5. Penyelesaian masalah. Pemecahan masalah adalah keterampilan berpikir kritis penting lainnya yang melibatkan analisis masalah, menghasilkan solusi, dan menerapkan dan kemudian menilai hasilnya. Dalam situasi nyata, seseorang tidak hanya diharapkan untuk bisa memikirkan informasi secara kritis, namun juga harus bisa menghasilkan solusi yang efektif.

## **BAB V**

### **TEKNOLOGI MOBILE**

#### **Peluang baru teknologi**

Rendahnya literasi sains dan matematika di Indonesia tidak dapat dipisahkan dari mutu pendidik, sarana prasarana, dan yang tidak kalah strategi pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. Surya (2010) menyatakan bahwa pendidik-pendidik sains dan matematika di berbagai kota dan kabupaten di Indonesia, terdapat perbedaan yang cukup mencolok dari segi kualitas antara pendidik-pendidik di kota besar dan daerah-daerah terutama daerah tertinggal. Sedangkan Latifah (2011) menemukan bahwa dalam banyak kasus, pembelajaran sains masih menekankan pada konsep-konsep yang terdapat di dalam buku tanpa memperdulikan kesesuaian dengan lingkungan belajar siswa. Selain juga karena pendidik masih belum memiliki keterampilan yang cukup dalam menggunakan model-model pembelajaran (Darliana, 2011).

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan membawa pengaruh pada peluang-peluang baru dalam strategi dan metode pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran sains pada sekolah menengah (Sangrà & González-Sanmamed, 2010) (Nethercott, Marianti, & Hunt, 2010). Paradigma konstruktivisme disadari sebagai suatu



paradigm yang dapat lebih memberikan peluang pada pelajar untuk dapat memahami pengetahuan dengan lebih baik dalam perspektif yang beragam. Pendekatan pembelajaran yang lebih berpusat pada pelajar (student centered learning) menjadi kajian yang banyak dilakukan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran (Sahin, 2010) sehingga belajar merupakan aktivitas yang dikelola dan diarahkan secara mandiri oleh pelajar (Ogawa, 2011) untuk mencapai tujuan pembelajaran (self-regulated learning). Berbagai model pembelajaran dikembangkan dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar agar dapat memberikan lingkungan belajar yang baik (Gatch, July 2010) termasuk adanya peluang untuk memanfaatkan teknologi mobile yang semakin murah.

Suatu keuntungan bahwa, penetrasi pengguna internet dan juga gadget mobile didominasi oleh kalangan usia muda (Sulisworo, 2012), sehingga pemanfaatan piranti mobile untuk pembelajaran menjadi memungkinkan. Hasil-hasil penelitian terkait strategi pembelajaran kooperatif yang sudah diuji coba di sekolah-sekolah seperti TGT, TSTS, Reversed Jigsaw dan juga penelitian penerapan elearning menjadi dasar untuk pengembangan dan penerapan pembelajaran sains menggunakan piranti mobile yang dapat menjadi alternative bagi peningkatan kinerja pembelajaran sains.

### **Kecenderungan Teknologi Mobile**

Piranti mobile pada umumnya berukuran kecil, mudah dibawa, dan lengkap (Attewell & Savill-Smith, 2004) (Kukulska-Hulme, 2007) (Traxler, 2007). Piranti ini lebih mudah untuk dibawa di saku maupun tas tengah. Berbeda dengan komputer laptop yang relative lebih mahal, berat, dan membutuhkan listrik yang lebih banyak, piranti mobile relative lebih murah, ringan, dan dapat digunakan lebih lama karena

hemat listrik, dapat diisi ulang atau dibantu baterai (Chen, Chen, Hwang, & Yang, 2010) (Cobcroft, 2006). Meski demikian, karena ukuran layar yang kecil membuat pertanyaan apakah ada manfaatnya piranti ini digunakan dalam e-learning. Dengan semakin berkembangnya teknologi piranti mobile yang juga memberikan layar yang lebih lebar, peluang pemanfaatannya pun juga berkembang (Cobcroft, 2006). Piranti ini sekarang juga dilengkapi dengan audio yang bagus yang memungkinkan siswa untuk mengulang materi selain membaca di layar (Sangrà & González-Sanmamed, 2010). Pada pengembangan-pengembangan baru, piranti ini secara cepat telah mengakomodasi kebutuhan-kebutuhan pengguna termasuk dalam pembelajaran dan dapat mengirimkan informasi secara cepat dan jumlah banyak; sesuatu yang mungkin tidak ada pada komputer konvensional (Cobcroft, 2006) (Farajollahi & Moenikia, 2011) (Sangrà & González-Sanmamed, 2010).

Perubahan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang mobile dan nirkabel dalam pembelajaran berkembang sangat luas dan cepat di berbagai aspek (Chelliah & Clarke, 2011) (Attewell & Savill-Smith, 2004) (Chen, Chen, Hwang, & Yang, 2010). Hasil-hasil penelitian telah menyarankan penggunaan piranti ini sebagai alat bantu belajar, seperti: tablet PC, iPod, device, Personal Digital Assistants (PDAs), telepon seluler (Chu & Kennedy, 2011). Dewasa ini, orang semakin nyaman menggunakan piranti mobile dalam aktivitas belajar (Ally, 2009) (Chelliah & Clarke, 2011) (Chu & Kennedy, 2011) (Chen, Chen, Hwang, & Yang, 2010).

Berdasar penelitian dari Markplus Insight, sekitar 58 juta pengguna internet di Indonesia mengakses menggunakan perangkat mobile seperti smartphone, personal notebook, netbook, dan tablet PC. Pengguna tidak hanya melakukan aktivitas browsing, searching,

emailing, mencari berita, dan chatting tetapi juga untuk interaksi jaringan social, downloading, uploading, dan berbagi data. Namun demikian, ketersediaan teknologi belum tentu memberikan lingkungan belajar yang efektif.

### **Fokus keterampilan dalam mobile learning**

Dari latar belakang penelitian yang dilakukan oleh pendidik-pendidik yang menerapkan mobile learning di sekolahnya ada beberapa alasan yang mereka sampaikan. Pertama adalah kebutuhan untuk fleksibilitas waktu belajar. Hal ini terutama terjadi pada sekolah vokasi dimana pada waktu siswa melakukan praktek kerja lapangan, mereka tidak bisa mengikuti pelajaran di sekolah. Sebagai gantinya mereka mengikuti perkuliahan secara online. Alasan ini dilakukan pada beberapa sekolah vokasi. Dapat dikatakan bahwa aktivitas mobile learning digunakan sebagai pengganti aktivitas di kelas karena siswa sedang berada di tempat lain. Kompetensi yang diharapkan dicapai melalui mobile learning juga hanya sebagian dari kompetensi mata pelajaran selama satu semester.

Kedua adalah memberi kesempatan siswa untuk mengulang-ulang pembelajaran secara lebih leluasa. Pada sekolah yang seperti ini, terdapat kecenderungan mobile learning digunakan secara berdampingan dengan pembelajaran sekolah. Dapat dikatakan sebagai blended learning. Berbagai materi ajar dan latihan disediakan secara online. Siswa dapat mengulang-ulang sendiri pembelajarannya. Agak berbeda dengan alasan pertama, pada alasan kedua ini, aktivitas mobile learning lebih sebagai pendamping kegiatan belajar yang dilaksanakan di sekolah. Dengan disediakan mobile learning, siswa jadi dapat mempelajari kembali apa yang telah diajarkan di sekolah.

Dari kedua alasan sebetulnya dapat dikatakan bahwa mobile learning digunakan baru sebatas untuk menyelesaikan keterbatasan pembelajaran yang dilaksanakan di kelas. Mobile learning belum digunakan sebagai sebuah kegiatan terstruktur dan terencana dari sekolah. Pendidik-pendidik secara individu yang berinisiatif untuk menggunakan mobile learning. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab. Seperti memang belum ada kebijakan secara nasional yang mendorong sekolah untuk menerapkan pembelajaran secara online.

Ada beberapa kemungkinan dari pemerintah yang belum mengeluarkan kebijakan ini seperti pertimbangan ketersediaan infrastruktur untuk sekolah dan juga tingkat literasi pendidik dalam menjalankan mobile learning. Jika dalam waktu dekat ke depan pemerintah tidak ada kebijakan terkait penerapan pembelajaran secara online maka peluang-peluang dan kelebihan-kelebihan mobile devices belum akan mendukung perkembangan pendidikan secara nasional. Aktivitas-aktivitas mobile yang dilakukan siswa hanya pada penggunaan social media saja. Hal ini sebagaimana tergambar pada data di global digital statistic (Kemp, 2015).

### **Adopsi teknologi dalam pembelajaran**

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa anak-anak sekarang tumbuh dalam lingkungan yang menggunakan mobile technology dengan berbagai pemanfaatannya. Hal ini dirasakan oleh mereka dalam kehidupan sehari-hari dan menyatu dalam diri mereka. Sementara itu, ada kecenderungan bahwa mereka tidak memperoleh apa yang diharapkan dalam pembelajaran di sekolah. Mereka menghadapi situasi pembelajaran dengan pendekatan yang telah usang. Ketidaksesuaian ini yang menjadikan salah satu faktor kegagalan dalam pendidikan saat ini.

Interaksi yang efektif antara pendidik, siswa, sumber belajar, media pembelajaran yang memanfaatkan mobile technology menjadi kunci keberhasilan dalam pencapaian kompetensi belajar.

Teknologi informasi telah memfasilitasi berbagai pendekatan pembelajaran baru yang memungkinkan siswa untuk berkembang secara alami didorong oleh minat mereka sendiri. Mereka dapat menemukan berbagai pengetahuan melalui pemikiran independen dan pengalaman dunia nyata. Peran aktif mereka dalam bernavigasi di dunia maya untuk membuat keputusan tentang cara mencari, ke mana harus mencari, apa yang akan dipilih konten yang terkait dengan minat mereka dan meningkatkan pemahaman mereka pada kompetensi tertentu.

### **Konstruktivisme dalam Mobile Learning**

Integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan pengalaman belajar. M-learning memberikan kesempatan bagi siswa untuk tetap terlibat dalam lingkungan belajar mereka yang sementara ini tidak dapat diperoleh melalui perangkat teknologi statis seperti komputer desktop. Sekarang, perubahan dalam filsafat pengajaran dan pembelajaran telah bergerak dari pembelajaran yang berpusat pada pendidik menjadi pendekatan yang berpusat pada siswa. Dua pergeseran paradigma dalam komputasi dan pendidikan yang berpusat pada siswa peserta. Di sisi lain, teknologi mobile memberikan lebih banyak kemungkinan untuk meningkatkan kualitas pengajaran dalam banyak aspek. Kemampuan siswa untuk secara aktif membangun pengetahuan, daripada lebih pasif dalam menanggapi tindakan tutorial sangat penting dalam pendekatan pembelajaran baru. Pendekatan pembelajaran konstruktivisme mendorong berpikir pembelajaran eksplisit, penalaran, mendorong pemecahan masalah dan perencanaan keterampilan yang

efektif, belajar untuk belajar dari kesalahan, dan mengembangkan reflektif meta-kognitif keterampilan. Pemahaman umum dari konstruktivisme adalah bahwa dengan aktif berusaha untuk membuat sesuatu yang konkret (fisik atau komputasi) untuk memecahkan masalah. Artikulasi dan refleksi atas pemikiran mereka apakah itu bekerja atau revisi yang diperlukan yang umum dalam pendekatan konstruktivis. Pendidik dan siswa harus terlibat dalam dialog aktif. metode yang efektif untuk pengetahuan penataan harus menghasilkan menyederhanakan, menghasilkan proposisi baru, dan meningkatkan manipulasi informasi. Ada tiga prinsip utama dalam pendekatan yang harus fokus pada pengalaman dan konteks yang membuat siswa mau dan mampu belajar (kesiapan) belajar, petunjuk harus terstruktur sehingga dapat dengan mudah ditangkap oleh siswa, dan pembelajaran perlu dirancang untuk memfasilitasi ekstrapolasi dan untuk mengisi kesenjangan pemahaman.

### **Teknologi untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek**

Dalam proses pembelajaran ada lima hal yang perlu dicapai dengan memanfaatkan teknologi terkait dengan dimensi belajar (Griffin & Nix, 1991), yaitu:

1. Sikap dan persepsi positif terhadap belajar
2. Menangkap dan mengintegrasikan pengetahuan
3. Memperluas dan memperbaiki pengetahuan yang dimiliki
4. Menggunakan pengetahuan secara bermakna
5. Memiliki kebiasaan berfikir yang produktif

Untuk dapat memanfaatkan teknologi dalam suasana pembelajaran berbasis proyek, ada strategi yang cukup baik. Weinstein dan Underwood (1983) menyebutkan ada 3 strategi yang dapat

digunakan, yaitu: reorganisasi (asking questions that require a shift in perspective), integrasi (linking incoming material with previously stores material), elaborasi (making links interesting and usual through imagery, analogies, humors).

Dengan pemanfaatan teknologi dalam sebuah aktivitas proyek, maka dapat terbentuk lingkungan yang kondusif untuk belajar aktif. Dunlap dan Grabinger (Wilson, 1996) menuliskan bahwa adalah sistem yang kondusif akan mendorong tanggungjawab dan pengambilan keputusan dan perluasan belajar dalam sua-sana kolaboratif kelompok; memunculkan studi dan investigasi dengan informasi dan arti yang penuh makna secara konteks; dan memanfaatkan partisipasi dalam aktivitas yang dinamik yang memunculkan proses berfikir, termasuk pemecahan masalah, kreativitas, diskusi dan latihan pada topik-topik dari berbagai perspektif.

Dalam komunitas belajar berbasis proyek teknologi akan memerlukan proses pembelajaran yang lebih fleksibel. Instruksi pembekajaran tidak dapat dirancang dengan menggunakan kurikulum yang kaku. Meski tetap ada prinsip-prinsip umum, namun hampir semua rincian pengajaran tergantung pada isi yang akan dipelajari dan minat atau pertanyaan dari pebelajar itu sendiri. Penekanan pada fleksibilitas ini juga berarti bahwa dalam komunitas belajar dalam pembekajaran berbasis proyek tidak ada lagi paket yang harus diselesaikan dalam kurikulum. Kerangka kurikulum diberikan sebagai prinsip mendalam terhadap relevansi domain yang dipelajari. Untuk mengembangkan hal itu, beberapa yang perlu diperhatikan adalah: (1) Learning Goals, (2) Problem generation, (3) Problem Presentation, (4) Facili-tator Role.

Problem generation. Ada dua kekuatan yang mengarahkan pengembangan masalah. Pertama, masalah perlu menumbuhkan konsep

dan prinsip yang relevan dengan domain materi yang dipelajari. Dengan demikian proses dimulai dengan mengidentifikasi konsep atau prinsip utama yang akan dipelajari. Kedua, masalah perlu nyata. Adapun alasan kenapa masalah perlu bersifat nyata adalah karena pebelajar perlu terbuka pada semua dimensi masalah yang dieksplor, masalah yang nyata cenderung meningkatkan familiaritas pebelajar terhadap konteks, ingin mengetahui hasil dari masalah yang dihadapi.

**Problem Presentation.** Dua isu kritis adalah bagaimana permasalahan atau proyek yang dikembangkan memang sesuatu yang terjadi pada diri pebelajar, sehingga untuk penyelesaiannya tidak hanya merupakan kinerja di kelas tetapi juga dapat dikerjakan di rumah atau di tempat lain.

**Facilitator Role.** Fasilitator berperan untuk mengembangkan ketrampilan berfikir dan membantu mereka menjadi independen, self-directed learner. Tatap muka digunakan untuk mengembangkan dua hal tersebut.

## **Media Sosial untuk pembelajaran**

Path adalah jaringan sosial yang dapat digunakan untuk berbagi foto dan pesan (social networking-enabled photo sharing and messaging). Aplikasi ini memang pada awalnya tidak ditujukan untuk pembelajaran ataupun pendidikan, namun lebih sebagai aplikasi yang dapat menjangkau social networks yang lebih luas dalam mendeseminasikan informasi. Namun dengan tingginya penggunaan aplikasi ini pada kalangan muda, mendorong munculnya kemungkinan penggunaannya dalam pembelajaran. Aplikasi ini memang terbatas fitur yang ada yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Penilaian atau grading aktivitas belajar tidak dapat dilakukan secara otomatis melalui



sistem. Namun dengan aplikasi ini, pengguna sangat mudah dan lebih nyaman dalam berkomunikasi dalam bentuk text (messaging).

Facebook merupakan aplikasi yang relatif sama dengan Path. Hanya saja dalam facebook tersedia juga fitur Page yang tidak ada dalam Path. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang paling banyak digunakan dalam social media. Fitur Page dalam Facebook memungkinkan untuk berbagi pada tema-tema tertentu. Aplikasi facebook juga dapat melakukan chatting, sharing dokumen yang lebih fleksibel.

### **Aparatus Pembelajaran**

Teknologi dapat digunakan sebagai alat praktek atau apparatus. Sebagai contoh adalah smartphone. Piranti ini pada umumnya sudah dilengkapi dengan berbagai sensor yang tertanam dalam handphone. Beberapa sensor yang ada antara lain adalah sebagai berikut.

1. Akselerometer. Sensor ini untuk mendeteksi orientasi piranti terutama pada saat mengubah layar dari potrait ke lanscape. Dalam permainan atau game yang memerlukan gerakan berputar, maka sensor ini akan bekerja.
2. Girooskop. Sensor ini hampir sama dengan akselerometer. Perbedaan adalah pada pengaruh gravitasi. Pada girooskop gerakan tidak dipengaruhi oleh gravitasi. Dengan sensor ini momentum sudut dapat dideteksi dengan lebih baik; termasuk dalam melacak rotasi piranti.
3. Magnetometer. Sensor ini terkait dengan gaya atau medan magnet. Sensor ini dapat digunakan dalam menentukan arah (sesuai dengan magnet bumi) dan juga dalam mendeteksi suatu logam.
4. Proximity. Sensor ini berfungsi untuk mematikan layar ketika dekat dengan telinga. Cara kerja sensor ini adalah dengan

memancarkan sinar inframerah yang dipantulkan dengan benda terdekat dan diterima oleh detektor inframerah untuk memberikan respon tertentu.

5. Sensor Cahaya. Sensor cahaya bekerja dengan menyesuaikan kecerahan layar berdasarkan cahaya sekitar. Cara kerja sensor ini jika cahaya sekitar melimpah, maka kecerahan layar akan bertambah dan sebaliknya.
6. Barometer. Pada smartphone yang lebih canggih (high-end) tersedia juga barometer yang berfungsi untuk mengukur tekanan udara. Dengan sensor ini kinerja GPS menjadi lebih akurat.
7. Termometer. Sensor ini dipakai untuk mengatur suhu piranti agar tidak terlalu panas (over heating).
8. Pedometer. Pedometer merupakan sensor yang digunakan untuk menghitung jumlah langkah pengguna.

Beberapa aplikasi yang dapat digunakan untuk penggunaan sensor antara lain adalah Sensor Box for Android, Sensor Toolbox, Sense It All, dan lain-lain yang dapat didownload dari Play Store. Riset tentang pemanfaatan sensor ini dalam pembelajaran juga sudah banyak dilakukan dalam berbagai bidang atau pelajaran. Kemampuan pendidik dalam mengemas sensor ini menjadi aktivitas pembelajaran yang menarik menjadi sangat penting. Misal menggunakan sensor akselerometer untuk praktikum pengukuran gravitasi atau gerak lurus berubah beraturan.

## **Open Educational Resources**

Open Educational Resources atau OER adalah konsep penyediaan sumber belajar, mengajar, dan penelitian yang berada dalam domain publik atau telah dirilis di bawah lisensi kekayaan intelektual yang

memungkinkan digunakan secara gratis untuk kepentingan non komersial. Sumber belajar ini dapat digunakan langsung ataupun diadaptasi oleh komunitas pengguna. Konsep ini juga dijadikan dasar oleh UNESCO untuk peningkatan kualitas pendidikan secara global.

Dampak dari penerapan konsep OER ini terjadi pada penghematan biaya, kemudahan sumber belajar yang mendorong minat belajar, munculnya komunitas belajar yang lebih plural, ataupun jaringan belajar yang lebih luas. OER dapat mencakup

1. Isi pembelajaran: seluruh pembelajaran, gudang pembelajaran, modul pembelajaran, objek pembelajaran, koleksi-koleksi dan jurnal.
2. Alat: software untuk mendukung perkembangan, penggunaan, penggunaan kembali dan penyampaian isi konten pembelajaran termasuk pencarian dan pengorganisasian konten, sistem manajemen isi dan pembelajaran, alat pengembangan isi, dan komunitas belajar online.
3. Implementasi sumber belajar: lisensi kekayaan intelektual untuk mendukung publikasi terbuka dari bahan ajar, prinsip perencanaan dari praktek terbaik, dan lokasi dari konten.

Bentuk sumber belajar dalam konsep OER dapat berupa manajemen pembelajaran penuh, materi pembelajaran, modul, buku teks, video streaming, test, software, material atau teknik lain yang digunakan untuk mendukung akses pada pengetahuan.

## **Learning Management System**

Learning Management System atau LMS adalah aplikasi perangkat lunak untuk kegiatan dalam jaringan (online activity), program pembelajaran elektronik (e-learning, m-learning), dan pengelolaan

materi pelatihan (content management). Dengan system ini pembelajaran secara online dengan berbagai perangkat baik bersifat mobile atau tidak, dapat dijalankan dengan baik. Perencanaan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, kerja kelompok, evaluasi pembelajaran, pemberian umpan balik pembelajaran dapat dilakukan melalui system ini. Semua aktivitas yang dilakukan dalam kelas pada kelas tradisional, tersedia menu atau fitur yang mendukung pada kelas online atau kelas virtual melalui LMS.

Dengan tuntutan kompleksitas pembelajan online ini, maka LMS yang baik adalah yang bersifat self-service dan self-guided, mengumpulkan dan menyampaikan konten pembelajaran dengan cepat, portabilitas yang baik, dan personalisasi pembelajaran. Ada berbagai macam LMS yang saat ini beredar di pasaran yang dapat digunakan dalam pendidikan seperti Moodle, Schoology, Google Classroom, Edmodo, dan lain-lain. Masing-masing memiliki keunggulan tertentu dan sekaligus kekurangannya bagi pendidik, anak didik, dan orangtua.

Moodle merupakan aplikasi LMS yang paling lengkap dan dapat berjalan pada platform android maupun windows. Fitur yang disediakan sangat lengkap untuk dapat mendukung pembelajaran online. Moodle merupakan learning management system yang memiliki fitur yang sangat lengkap. Aplikasi ini dapat digunakan baik di laptop, tablets maupun smartphome. Pilihan fitur yang banyak dapat dilihat dari dua sisi, yaitu fleksibilitas interaksi pendidik dan siswa yang tinggi dengan berbagai mode namun juga menjadikan pendidik yang tingkat literasi moodle terbatas merasa agak ribet dalam penggunaanya. Fitur yang ada dapat digunakan untuk Journal, Chats and Forums, Graded Quizzes, Lessons, Book, Wikis, Lightbox galleries, Voicethread, Add Gadgets and RSS feeds using HTML, Use the Project Format, dan

Collaborate in Realtime.

Edmodo merupakan learning management system yang memasukkan orangtua sebagai pemantau kegiatan belajar siswa. Aplikasi ini dapat digunakan baik pada laptop maupun smart device lain dengan basis social network. Dari sisi fitur memang tidak sebanyak Moodle, namun untuk pembelajaran tertentu sudah mencukupi. Fitur yang ada dalam Edmodo adalah Polling, Gradebook, Quiz, File and Links, Library, Assignment, Award Badge, Parent Code. Untuk siswa pada tingkatan tertentu yang masih memerlukan dorongan orangtua, aplikasi ini cocok. Namun pada sekolah menengah atas cenderung fitur Parent Code jarang untuk digunakan.

### **Internet of Things (IoT)**

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah teknologi yang mampu mengubah perangkat menjadi sesuatu yang berharga, di antaranya untuk monitoring dan analisis. Dari segi pemanfaatannya, IoT memiliki banyak peluang, baik untuk pengguna umum atau bisnis. Ada lima fokus fungsi penerapan IoT, yakni tagging (identifikasi), monitoring, tracking, kontrol, dan analisis. Kelima fungsi tersebut akan tetap ada untuk ke depannya.

Terdapat tiga elemen yang dapat mendorong perkembangan teknologi IoT. Pertama adalah Sensor yang merupakan sebuah alat yang biasa digunakan untuk mengukur benda-benda fisik, dan Actuator adalah sebuah alat yang bertanggung jawab untuk menggerakkan sebuah sistem. Dua alat itu berfungsi sebagai penyedia informasi digital. Kedua adalah Connectivity yaitu jaringan kabel maupun nirkabel yang bertanggung jawab sebagai penghubung antara satu benda dengan benda lainnya. Ketiga adalah People dan Process, yang menjadi

pengguna akhir yang akan memproses dan menghubungkan elemen pertama dengan elemen kedua.

Ketiga elemen tersebut secara tidak langsung akan mendorong perkembangan big data yang menampung dan memproses berbagai data yang berasal dari tiga elemen tersebut. Beberapa ahli bahkan telah melakukan proyek bahwa pada tahun 2020 nanti akan terdapat lebih dari 212 miliar perangkat yang telah terhubung. Selain itu nantinya juga akan ada 30 miliar lebih sensor-sensor yang akan terhubung ke jaringan.

### **Moodle based learning**

Dalam pengelolaan kuliah ada beberapa karakteristik yang baik dengan menggunakan aplikasi ini seperti ditunjukkan pada tabel 1. E-learning dalam hal ini didefinisikan sebagai perkuliahan (dalam arti distribusi materi, interaksi dosen-mahasiswa maupun evaluasi) yang diselenggarakan secara online sebanyak 13 kali dari ketentuan perkuliahan yang berlaku untuk 2 atau 3 sks, dan 27 kali untuk 4 sks dengan menggunakan Learning Management System/ LMS yang disediakan. Perkuliahan pertama diselenggarakan secara tatap muka di laboratorium komputer. Sedangkan *Hybrid Learning* adalah perkuliahan (dalam arti distribusi materi, interaksi dosen-mahasiswa maupun evaluasi) yang diselenggarakan secara gabungan antara perkuliahan online dan tatap muka di kelas, dengan komposisi online maksimal 7 kali perkuliahan untuk 2 atau 3 sks dan maksimal 14 kali perkuliahan untuk 4 sks dengan dukungan LMS disesuaikan dengan SAP (satuan acara perkuliahan).

Standar minimal pelaksanaan kuliah secara e-learning mencakup beberapa aspek berikut:

1. Standar minimal pelaksanaan elearning berisi :
  - Materi harus disiapkan sebelum kuliah dilaksanakan dengan kriteria minimal (file presentasi minimal 20 halaman per pertemuan dan/atau file dokumen/sumber lainnya)
  - Interaksi antara dosen dan mahasiswa dapat berupa interaksi sinkronous (chatting) dan asinkronous (forum dan broadcast mail).
2. Evaluasi pemahaman mahasiswa atas perkuliahan elearning dapat berupa bentuk sinkronous (chatting) dan asinkronous (fitur kuis, assignment dll)
3. Mata kuliah yang akan dilakukan secara elearning dibatasi dengan jumlah maksimum peserta per kelas sebanyak 40 orang.
4. Perkuliahan elearning dilaksanakan mengacu pada SAP mata kuliah terkait.
5. Dosen bertanggungjawab untuk memonitor aktivitas mahasiswa melalui LMS dengan kriteria mengikuti evaluasi atau aktif pada forum dalam perkuliahan elearning. Dosen memberi tanda pada form presensi kehadiran kuliah untuk aktivitas mahasiswa.
6. Bukti aktivitas dosen dalam perkuliahan elearning dinyatakan pada form presensi kehadiran kuliah.
7. Dosen harus mempublish dalam LMS panduan pelaksanaan perkuliahan e-learning.

## **Edmodo**

Edmodo adalah situs web untuk manajemen pembelajaran (LMS) yang populer. Aplikasi ini menggunakan platform seperti media sosial untuk mengelola interaksi guru dengan siswa, kolega, dan teman sebaya mereka. Fitur ada pada Edmodo akan lebih mirip dengan jenis jejaring

sosial yang digunakan guru dan siswa di rumah, tetapi melalui pendekatan aktivitas sekolah. Dengan cara yang sama seperti pengguna Facebook, pengguna Edmodo juga dapat berbagi foto, tautan, dan video dengan teman-teman mereka, dan guru dalam berbagi materi pelajaran. Guru dapat terhubung dengan guru lain yang mengajar mata pelajaran yang sama, dan menelusuri pelajaran yang dipasang di situs berdasarkan tingkat kelas dan mata pelajaran.

### **Wiki-Jigsaw dengan Google Doc**

Untuk dapat terselenggara pembelajaran kolaboratif dengan teknologi mobile, strategy dasar yang digunakan adalah model Jigsaw. Syntax modifikasi model ini adalah sebagai berikut:

1. Sesi persiapan. Mahasiswa dipersiapkan dengan beberapa tools untuk dapat mengembangkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif. Teknik-teknik yang dipelajari adalah
  - a. Mind Mapping untuk meningkatkan kreativitas dalam berfikir sehingga akan dapat muncul ide-ide baru.
  - b. Gap analysis untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis sehingga dapat melakukan pemecahan masalah secara sistematis.
  - c. Menulis narasi berdasar pada mindmapping dan gap analysis tanpa dibatasi standar menulis. Yang dipentingkan adalah menulis sebanyak mungkin berdasar ide yang diketemukan. Tahap ini untuk meningkatkan kemampuan mencurahkan gagasan secara tertulis, bukan sebagai editor sebuah tulisan
  - d. Menggunakan fasilitas wiki pada googledocs untuk dapat sharing dan bekerjasama dalam aktivitas virtual. Setiap ide yang telah dituliskan selanjutnya dishare kepada semua



anggota kelompok dan dosen melalui menu sharing yang ada di googledocs.

2. Sesi berkelompok. Mahasiswa membagi diri menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 mahasiswa. Kelompok ini bersifat tetap untuk topik tertentu dan dapat berubah kelompok untuk topik yang lain. Hal ini dilakukan untuk dapat memastikan setiap mahasiswa menjadi ahli pada topik tertentu. Setiap kelompok menentukan penanggungjawab file dengan tugas menginisiasi dan mengelola akses file kepada anggota kelompok.
3. Sesi menulis. Disediakan file dokumen yang dapat diidentifikasi nama kelompok masing-masing yang dibuka akses untuk semua anggota. Pada waktu yang telah ditentukan bersama, semua anggota melakukan online pada file yang telah ditentukan. Setiap mahasiswa menuliskan paparannya pada topik tertentu pada file tersebut. Ketentuan penulisan adalah untuk ide pikiran yang sama dituliskan dengan cara menyisipkan atau pengatur kembali kalimat yang ada pada file yang sudah dibuka dan bukan menambahkan pada bagian yang lain. Penjadwalan untuk mengatur setiap kelompok disesuaikan dengan kapasitas dosen agar dapat dilakukan observasi aktivitas mahasiswa selama online.
4. Sesi memperkaya tulisan. Secara tidak terjadwal, tiap anggota kelompok mencari dan memperbaiki konsep-konsep, fakta-fakta yang ada dalam tulisan berdasar sumber referensi yang jelas. Setiap mahasiswa mencari sumber referensi sekurangnya 4 buah yang tidak boleh sama dengan anggota lain. Sehingga akan tersedia sekurangnya 16 referensi pada setiap tulisan.
5. Sesi mengedit tulisan. Berdasarkan buku pedoman penulisan bahasa Indonesia yang benar, mahasiswa melakukan editing

tulisan secara terjadwal. Setiap tulisan dibagi menjadi bagian kecil sesuai jumlah anggota kelompok. Setiap mahasiswa ditugaskan mengedit secara benar pada bagian masing-masing. Anggota lain, dapat memberikan saran dan komentar atas pekerjaan teman lain di dinding komentar agar hasil yang diperoleh menjadi lebih baik. Kewajiban yang diberi saran adalah melakukan perbaikan.

6. Sesi melakukan lay out dan unggah. Layout yang diperhatikan adalah ukuran kertas, margin, font, spasi struktur naskah, halaman, referensi. Setiap kelompok memastikan bahwa tulisan sudah sesuai dengan layout yang dipersyaratkan untuk sebuah terbitan ilmiah. Selanjutnya dosen menggabungkan semua hasil karya kelompok sebagai satu edisi terbitan ilmiah yang diunggah pada alamat tertentu.

## Referensi

- Abbad, M. and Albarghouthi, M. (2011). Evaluate Students' Perceptions of the Virtual Learning Environment at Paisley University". *International Journal of Emerging Technologies on Learning*, 6(3), 28-34.
- ADB. (2010). Education and Skills: strategies for accelerated development in asia. Asian Development Bank.
- Allen, G. (2012). *Beginning Android 4*, Apress Media LLC. Retrieved January 14, 2013, from <http://www.it-ebooks.info/>
- Ally, M. (2009). *Mobile learning: transforming the delivery of education and training*. AU Press, Athabasca University.
- Alzahrani, H., & Laxman, K. (2016). A Critical Review of Meta-analysis Studies on Mobile Learning. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 10, 245–258.
- Andrews, D.H. dan Goodson, L.A. (1980) A Comparative analysis of models of instruction design, *Journal of Instructional Development*, 3(4), 2-16.
- Apps, J.W. (1979) *Problem in Continuing Education*, New York: McGrawHill Book Co.
- Arbaugh, J.B. (2005), "Is there an optimal design for on-line MBA courses?", *Academy of Management Learning and Education*, Vol. 4,

pp. 135-149.

- Attewell, J., & Savill-Smith, C. (2004). Learning with mobile devices research and development,. Learning and Skills Development Agency.
- Barak, M., Nissim, Y., & Ben-zvi, D. (2011). Aptness between Teaching Roles and Teaching Strategies in ICT-Integrated Science Lessons. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 7.
- Bolliger, D.U. & Wasilik, O. (2009), "Factors influencing faculty satisfaction with online teaching in higher education", *Distance Education*, Vol. 30 No. 1, pp. 103–116.
- Bozanta, A. (2017). the Effects of Social Media Use on Collaborative Learning: a Case of Turkey. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(1), 96–110.
- Brown dan Duguid (2000) dalam D. Hung (2001), *Design Principles for Web-Based Learning: Implications from Vygotskian Thought, Educational Technology*. 41(3):
- Caprariis, P. (2000, Nov. Des) Constructivism in Online Learning: A View from the Science Faculty. *Educational Technology* 40(6): 41-45
- Casey, G., & Evans, T. (2011). Designing for Learning: Online Social Networks as a Classroom Environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Volume 12, Number 7 , 1-26.
- Cebeci, H. I., Yazgan, H. R. and Geyik, A. 2009. A comparative analysis of the effects of instructional design factors on student success in e-learning: multiple-regression versus neural networks, *Research in Learning Technology*, 17(1), 21–31.
- Chelliah, J. and Clarke, E. 2011. Collaborative teaching and learning:

overcoming the digital divide? *On The Horizon*, 19(4), 276-285.

Chen, C.-H., Chen, S.-H., Hwang, G.-J., & Yang, T.-C. (2010). Factors influencing teachers' adoption of a ubiquitous technology application in supporting teacher performance. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, Volume 4, Number 1 , 39-54.

Chen, C., Wu, J., Yang, S. (2006). The efficacy of online cooperative learning systems: The perspective of task-technology fit. *Campus-Wide Information Systems*, 23(3), 112-127.

Chen, B., Seilhamer, R., Bennett, L. and Bauer, S., 2015, Students' Mobile Learning Practices in Higher Education: A Multi-Year Study. <http://er.educause.edu/articles/2015/6/students-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multiyear-study>

Chinnery, G. M. (2006). Emerging Technologies, Going to the MALL: Mobile Assisted Language Learning, Volume 10, Number 1. *Language Learning & Technology* , 9-16.

Chu, S., and Kennedy, D. (2011). Using online collaborative tools for groups to co-construct knowledge. *Online Information Review*, 35(4), 581-597.

Cobcroft, R. S. (2006). Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions. *Online Learning and Teaching (OLT) Conference* (pp. 21-30). Brisbane: Queensland University of Technology.

Collis, B. dan Gommer, L. (2001) Stretching the Mold or a New Economy? Part1: Scenarios for the University in 2005. *Educational Technology*. 41(6): 5-18

Crampton, A., Ragusa, A.T., and Cavanagh, H. (2012). Cross-discipline investigation of the relationship between academic performance

- and online resource access by distance education students. *Research in Learning Technology*, 20, 1-13.
- Dabbagh, N. (2007). The online learner: Characteristics and pedagogical implications. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(3), 217- 226.
- Davis-Kean, P. E. (2005). The Influence of Parent Education and Family Income on Child. *Journal of Family Psychology*, Vol 19 No. 2 , pp. 294–304 .
- Farajollahi, M. and Moenikia, M. (2011). The effect of computer-based learning on distance learners' self regulated learning strategies. *World Journal on Educational Technology*, 3(1): 28-38.
- Farisi, M. I. (2016). Developing the 21st-century social studies skills through technology integration. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17(1), 16–30. <https://doi.org/10.17718/tojde.47374>
- Felker, D., & Dobbs, J. (2011 ). *Android Application Development for Dummies*. Indianapolis : Wiley Publishing, Inc.
- Fidaldo, P., & Thormann, J. (2017). Reaching Students in Online Courses Using Alternative Formats. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(2), 139–161.
- Fry, N., & Love, N. (2011). Business lecturers' perceptions and interactions with the virtual learning environment. *International Journal of Management Education*, VOume 9, Number 4 , 51-56.
- Frumkin, J. (2005). Digital Libraries: Modern Practices, Future Visions The Wiki and the digital library. *OCLC Systems & Services: International Digital Library Perspectives*, 21(1), 18-22.
- Furberg, A. (2016). Teacher support in computer-supported lab work: bridging the gap between lab experiments and students' conceptual understanding. *International Journal of Computer-*

Supported Collaborative Learning, 11(1), 89–113.  
<https://doi.org/10.1007/s11412-016-9229-3>

Gatch, D. B. (July 2010). Restructuring Introductory Physics by Adapting an Active Learning Studio Model. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, Vol 4 No. 2 .

Goggins, S., Laffey, J., and Gallagher, M. (2010). Completely online group formation and development: small groups as socio-technical systems. *Information Technology & People*, 24(2), 104-133.

Gómez-rey, P., Barbera, E., & Fernández-navarro, F. (2017). Student Voices on the Roles of Instructors in Asynchronous Learning Environments in the 21 st Century, 18(2).  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.2891>

Greenhow, C. (2011). Viewpoint Online social networks and learning. *On The Horizon*, 19(1), 4-12.

Gulden, T., Sandnes, F. E., & Habib, L. (2012). Design competence in ICT education. 14th International Conference on Engineering and Product Design Education: Design Education for Future Wellbeing, EPDE 2012, (September), 419–424. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84879651437&partnerID=40&md5=95f8f5f9629d7236cc43138e8d2ade20>

Harris, R. J. (2008). Developing a collaborative learning environment through technology enhanced education (TE3) support. *Education + Training*, Volume 50, Number 8/9 , 674-686.

Hick, P. E. (1977) *Itroduction to Industrial Engineering and Management Science*. Tokyo: McGraw Hill. Co.

Hossain, Md., and Aydin, H. (2011). A Web 2.0-based collaborative model for multicultural education. *Multicultural Education & Technology*

Journal, 5(2), 116-128.

- Hoover-Dempsey, K. V., & Sandler, H. M. (1997). Why Do Parents Become Involved in Their Children's Education? Review of Educational Research, Vol 67 No 1 , pp. 3 - 42.
- Hung, D. (2001) Design Principles for Web-Based Learning: Implications from Vygotskian Thought,. *Educational Technology* 41(6):
- Kabir, F. S., & Kadage, A. T. (2017). Icts and Educational Development : the Utilization of Mobile Phones in Distance Education in Nigeria. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(1), 63-77.
- Kashorda, M., Acosta, F. & Nyandiere, C. (2007). ICT infrastructure, applications, society and education. Annual Strathmore University ICT Conference 2006, (June), 1-101.
- Kaufman, R., Watkin, R. dan Guerra, I. (2001) The future of distance learning: defining and sustaining useful result. *Educational Technology* 41(3): 19-25
- Keser, H., Uzunboylu, H., Ozdamli, F. (2011). The trends in technology supported collaborative learning studies in 21st century. *World Journal on Educational Technology*, 3(2), 103-119.
- Klugman, J. (2011). Human Development Report 2011. Washington DC: UNDP.
- Kola, J. (2013). Effective Teaching and Learning in Science Education through Information and Communication Technology [ ICT ]. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 2(5), 43-47.
- Kukulska-Hulme, A. (2007). Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt? . *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Volume 8, Number 2 , 1-12.
- Kumar, K. L., & Owston, R. (2016). Evaluating e-learning accessibility by automated and student-centered methods. *Educational*



- Technology Research and Development, 64(2), 263–283.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-015-9413-6>
- Kumari, A., & Chamundeswari, D. S. (2013). Self-Concept and Academic Achievement of Students at the Higher Secondary Level. *Journal of Sociological Research*, 4(2), 105–114. <https://doi.org/10.5296/jsr.v4i2.3909>
- Lai, E. (2011). Collaboration: A Literature Review, PEARSON.
- Laughton, P. (2011). The use of wikis as alternatives to learning content management systems. *The Electronic Library*, 29(2), 225–235.
- Liu, Y., Chen, H., Liu, C., Lin, C., Chan, H. (2010). A Model to Evaluate the Effectiveness of Collaborative Online Learning Teams – Self-Disclosure and Social Exchange Theory Perspective. *International Journal of Cyber Society and Education* 3(2), 117–132.
- Letchumanan, M. and Tarmizi, R. (2011). Assessing the intention to use e-book among engineering undergraduates in Universiti Putra Malaysia, Malaysia. *Library Hi Tech*, 29(3), 512–528.
- Ludvigsen, S., Cress, U., Law, N., Rose, C. P., & Stahl, G. (2016). Collaboration scripts and scaffolding. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 11(4), 381–385.  
<https://doi.org/10.1007/s11412-016-9247-1>
- Lundin, J., Lymer, G., Holmquist, L. E., Brown, B., & Rost, M. (2010). Integrating students' mobile technology in higher education. *International Journal Mobile Learning and Organisation*, Volume 4, Number 1, 2–13.
- Mahdi, K., Chekour, M., Laafou, M., Janati, R., Idriss, A., & Madrane, M. (2014). The generalization of using the ICT in the work of the physics teachers in Moroccan schools : Obstacle of training courses and solutions. *International Journal of Innovation and Applied*

Studies, 9(2), 829–834.

- Mahdi, K., Laafou, M., & Janati-idrissi, R. (2015). Qualifications of Physics Teachers in ICT to Integrate the Use of ICT in Moroccan Physics Schools : Obstacles and Solutions. *Journal of Educational and Social Research*, 5(1), 177–182. <https://doi.org/10.5901/jesr.2015.v5n1p177>
- Mason, E. (2008). Using a wiki to publish a research guide. *Library Hi Tech News*, 9, 17-21.
- McGreen, N., & Sánchez, I. A. (2005). Mapping Challenge: A Case Study In The Use Of Mobile Phones In Collaborative, Contextual Learning,. *IADIS International Conference Mobile Learning*, (pp. 213-217).
- Menkhoff, T., Yian, T., Wah, C., Kee, W. 2011. Engaging knowledge management learners through web-based ICT: an empirical study. *VINE: The journal of information and knowledge management systems*, 41(2), 132-151.
- Nethercott, K., Marianti, R., & Hunt, J. (2010). *Gender Equality Results in ADB Projects*. Manila: Asian Development Bank.
- Norberg, A., Dziuban, C. and Moskal, P. (2011). A time-based blended learning model. *On The Horizon*, 19(3), 207-216.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>.
- Ogawa, A. (2011). Facilitating Self-Regulated Learning: An Exploratory Case of Teaching a University Course on Japanese Society. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, Vol 23 No 2 , pp. 166-174.
- Okpurukhre, W., & Esiekpe, L. E. (2013). Enhancing the Teaching of Physics Using Information and Communication Technology ( I . C .

T ) for Optimal Quality Education in Senior Secondary Schools in Delta State. *The Global Journal of Educational Perspectives*, 1(1), 68–76.

Owate, I. O., Williams, C., & Nnanna, L. A. (2014). Information and Communication Technology ( ICT ) Support Systems for Teaching and Learning Physics in Selected Secondary Schools in Eleme Local Government Area. *Education*, 4(4), 79–87. <https://doi.org/10.5923/j.edu.20140404.01>

Passerini, K., & Wu, D. (2008). The new dimensions of collaboration: mega and intelligent communities, ICT and wellbeing. *Journal of Knowledge Management*, Volume 12, Number 5 , 79-90.

Persico, D. and Pozzi, F. (2011). Task, Team and Time to structure online collaboration in learning environments. *World Journal on Educational Technology*, 3(1), 01-15.

Picciano, A.G. & Dziuban, C. (Eds.) (2006), *Blended Learning: Research Perspectives*, Needham, MA: The Sloan Consortium.

Roksa, J., & Potter, D. (2011). Parenting and Academic Achievement: Intergenerational Transmission of Educational Advantage. *Sociology of Education*, Vol 84 No 4, pp. 299–321.

Sadaf, A., Newby, T. J., & Ertmer, P. A. (2016). An investigation of the factors that influence preservice teachers' intentions and integration of Web 2.0 tools. *Educational Technology Research and Development*, 64(1), 37–64. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9410-9>

Sahin, A. (2010). Effects of jigsaw II technique on academic achievement and attitudes to written expression course. *Educational Research and Reviews*, 5(12), 777-787.

Sangrà, A. and Sanmamed, M.G. (2010). The role of information and

- communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. *Research in Learning Technology*, 18(3), 207–220.
- Shen, H. and Liu, W. (2011). A Survey on the Self-regulation Efficacy in DUT's English Blended Learning Context. *Journal of Language Teaching and Research*, 2(5), 1099-1110.
- Siritongthaworn, S. and Krairit, D. (2006). Satisfaction in e-learning: the context of supplementary instruction. *Campus-Wide Information Systems*, 23(2), 76-91.
- Sulisworo, D. (2011). Rancangan Strategi Pembelajaran Teknik Jig Saw Dengan E-Learning Di Matakuliah Strategi Korporasi. Seminar Nasional Pemanfaatan ICT dalam Pendidikan (pp. 41-48). Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Sulisworo, D., Agustin, S. P., & Sudarmiyati, E. (2016). Cooperative-blended learning using Moodle as an open source learning platform. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 8(2). <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2016.078089>
- Sulisworo, D., Aribowo, E., & Soyusiawati, D. (2011). Pemanfaatan E-Learning Untuk Pengayaan Pembelajaran Di Universitas Ahmad Dahlan. Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan (pp. 149-169). Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sulisworo, D., Ishafit, & Firdausy, K. (2016). The development of mobile learning application using Jigsaw technique. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 10(3), 11–16. <https://doi.org/10.3991/ijim.v10i3.5268>
- Sulisworo, D., Nasir, R., & Maryani, I. (2017). Identification of teachers' problems in Indonesia on facing global community. *International Journal of Research Studies in Education*, 6(2), 81–90. <https://doi.org/10.1177/2374873817700000>

doi.org/10.5861/ijrse.2016.1519

- Sulisworo, D., Tawar, & Ahdiani, U. (2012). ICT Based Information Flows And Supply Chain In Integrating Academic Business Process. International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology, Vol 2 No1 , 44-48.
- Sulisworo, D., & Toifur, M. (2016). The role of mobile learning on the learning environment shifting at high school in Indonesia. International Journal of Mobile Learning and Organisation, 10(3), 159–170. <https://doi.org/10.1504/IJML0.2016.077864>
- Sulisworo, D., Yunita, L., & Komalasari, A. (2017). Which Mobile Learning is More Suitable on Physics Learning in Indonesian High School ? International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES), 5(1), 97–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijes.v5i1.6494>
- Surya, Y. (2010, September 1). Pembelajaran IPA dan Matematika serta masalahnya. Retrieved March 3, 2012, from <http://www.yohanessurya.com/news.php?pid=101&id=128>
- Swan, K. (2001), “Virtual interaction: design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses”, *Distance Education*, Vol. 22 No. 2, pp. 306-331.
- Taher, A., Chen, J. and Yao, W. (2011). Key predictors of creative MBA students’ performance: Personality type and learning approaches. Journal of Technology Management in China, 6(1), 43-68.
- Tarawneh, H., Tarawneh, M., & Alzboun, F. (2011). Enhancing the Quality of E-learning Systems via Multimedia Learning Tools. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, 8(6), 107–111.
- Tavangarian D., Leybold M., Nölting K., Röser M.,(2004). Is e-learning the Solution for Individual Learning? *Journal of e-learning*, 2004.

- TIMSS. (2009). Institute of Education Science. Retrieved February 16, 2012, from Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS): [http://nces.ed.gov/timss/table07\\_3.asp](http://nces.ed.gov/timss/table07_3.asp)
- Traxler, J. (2007). Defining, Discussing, and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ... . International Review of Research in Open and Distance Learning, Volume 8, Number 2 , 1-12.
- Trifonova, A. (2003). Mobile Learning- Review of the Literature. University of Trento.
- Trifonova, A., & Ronchetti, M. (2004). A General Architecture for M-Learning. International Journal of Digital Contents, Volume 2, Number 1, Special issue on "Digital Learning-Teaching Environments and Contents.
- Turner, W. C. (1993) *Introduction to Industrial and System Engineering* New Jersey: Prentice Hall
- Ülen, S., & Gerlič, I. (2012). The Conceptual Learning of Physics in Slovenian Secondary Schools. Organizacija, 45(3), 140–144. <https://doi.org/10.2478/v10051-012-0015-3>
- Uyanga, S. (2005). The usage of ICT for secondary education in Mongolia Sambuu Uyanga. Internasional Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology, 1(4), 101–118.
- van Brakel, P., dan Chisenga, J. (2003), "Impact of ICT-based distance learning: the African story", *The Electronic Library*, Vol. 21 No. 5, pp.476-486.
- Yadegaridehkordi, E., Iahad, N. A., & Ahmad, N. (2015). User perceptions of the technology characteristics in a cloud-based collaborative learning environment: a qualitative study. International Journal of

- Technology Enhanced Learning, 7(1), 75-90. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2015.071923>
- Wang, W. and Wei, Z. (2011). Knowledge sharing in wiki communities: an empirical study. *Online Information Review*, 35(5), 799-820.
- Wasonga, T. (2007). Using technology to enhance collaborative learning. *International Journal of Educational Management*, 21(7), 585-592.
- Wilkesmann, M. and Wilkesmann, U. (2011). Knowledge transfer as interaction between experts and novices supported by technology. *VINE: The journal of information and knowledge management systems*, 41(2), 96-112.
- Zawacki-richter, O., Alturki, U., & Aldraiweesh, A. (2017). Review and Content Analysis of the International Review of Research in Open and Distance / Distributed, 18(2), 1-26. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.2806>
- Zyad, H. (2016). Integrating computers in the classroom: Barriers and teachers' attitudes. *International Journal of Instruction*, 9(1), 65-78. <https://doi.org/10.12973/iji.2016.916a>
- Zywica, J., Richards, K. and Gomez, K. (2011). Affordances of a scaffolded-social learning network. *On The Horizon*, 19(1), 33-42.
- Zyl, A. (2009). The impact of Social Networking 2.0 on organizations. *The Electronic Library*, 27(6), 906-918.
- Schober, A., & Keller, L. (2012). Impact factors for learner motivation in Blended Learning environments. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 7(2012).
- Donnelly, R. (2010). Harmonizing technology with interaction in blended problem-based learning. *Computers & Education*, 54(2), 350-359.
- Delialioglu, Ö. (2012). Student engagement in blended learning environments with lecture-based and problem-based instructional

- approaches. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 310.
- Akkoyunlu, B., & Yilmaz-Soylu, M. (2008). A study of student's perceptions in a blended learning environment based on different learning styles. *Educational Technology & Society*, 11(1), 183-193.
- Poon, J. (2013). Blended learning: An institutional approach for enhancing students' learning experiences. *Journal of online learning and teaching*, 9(2), 271-288.
- Liu, G. Z., & Hwang, G. J. (2010). A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: towards context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), E1-E9.
- Yen, J. C., & Lee, C. Y. (2011). Exploring problem solving patterns and their impact on learning achievement in a blended learning environment. *Computers & Education*, 56(1), 138-145.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of distance education*, 15(1), 7-23.
- Heng, C. S., & Ziguang, Y. (2015). Framework of Assessment for the Evaluation of Thinking Skills of Tertiary Level Students. *Advances in Language and Literary Studies*, 6(5), 67-72.



## Indeks

- Asynchronous, 28, 67  
berfikir kritis, 6, 9, 25, 45, 61  
blended learning, 10, 30, 33, 34,  
50, 70, 72, 75  
brainstorming, 8  
deduktif, 9  
deschooling, 43  
digital, ii, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15,  
50, 59, 65, 67  
digital immigrant, 11, 14  
digital native, 11  
e-learning, 23, 25, 26, 28, 29, 30,  
31, 32, 48, 57, 60, 65, 69, 72,  
73  
feedback, 8  
fenomena, 2, 3, 8, 9, 16, 22  
fleksibilitas, 1, 12, 16, 32, 49, 53,  
58  
Fleksibilitas. *See, See*  
higher order thinking skills, 35  
homeschooling, 43  
individualized learning, 10  
induktif, 9  
informal, 37  
inovasi, 9, 10  
intelektual, 5, 45, 56, 57  
interaksi, 7, 8, 16, 22, 24, 27, 28,  
30, 33, 37, 38, 49, 58, 59, 60  
internet, 1, 7, 11, 13, 15, 26, 31,  
48, 49  
jaringan kerja, 36  
kolaborasi, 6, 7, 26, 28  
kompetensi, 3, 10, 15, 25, 26, 37,  
42, 50, 51  
komunikasi, v, 6, 8, 10, 12, 13, 16,  
23, 29, 33, 36, 38, 45, 49  
konsep, 1, 6, 9, 17, 20, 23, 24, 28,  
30, 36, 42, 43, 44, 47, 53, 56,  
57, 62  
konstruktivisme, 21, 52

konteks sosial, 1

kreativitas, 4, 6, 8, 36, 45, 53, 61

kritik, 9

lifelong learning, 1

literasi sains, 20, 47

mindmapping, 8, 61

mobile, ii, iii, v, 10, 14, 15, 23, 29,  
30, 31, 34, 38, 41, 48, 49, 50,  
51, 57, 61, 64, 66, 69, 72, 78

mobile learning, 14, 29, 41, 49, 50

Mobile learning, 29, 50, 64, 66

online, 7, 9, 11, 25, 28, 29, 30, 31,  
33, 34, 36, 41, 49, 50, 57, 58,  
59, 62, 65, 66, 67, 71, 73, 75

Pembelajaran kooperatif, 22, 23

personal, iii, 16, 37, 38, 39, 49

personalized learning, 10, 16

peserta didik, 3, 33

proactive, 3

quasy experiment, 41

reformasi pendidikan, 5, 9, 43

remote learning, 23

revolusi pembelajaran, 5

self-directing, 3

simulasi komputer, 7

siswa, iii, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15,  
16, 17, 20, 23, 24, 25, 26, 29,  
30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38,  
39, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49,  
50, 51, 58, 60

smartphone, 7, 10, 13, 14, 49, 55,  
58

student centered learning, 17, 21,  
47

Synchronous, 28

teacher centered learning, 17

unbundling, 43

unschooling, 43

virtual world, 11

web, 15, 27, 28, 38, 60, 70

wiki, 23, 31, 33, 36, 61, 70, 74

wireless, 15

## Biografi Penulis

**Dwi Sulisworo** adalah Guru Besar dalam bidang Teknologi Pembelajaran yang memfokuskan pada kajian tentang mobile learning, adaptive learning, dan learning innovation. Sulisworo merupakan dosen aktif di Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta dan telah memperoleh berbagai skema pendanaan untuk penelitian dan penulisan artikel baik dari Kemristekdikti maupun lembaga pendanaan lain baik dalam maupun luar negeri.

Prof. Dr. Ir. Dwi Sulisworo, MT., memperoleh pendidikan sarjana pada bidang Teknik Mesin dari Institut Teknologi Bandung. Pendidikan magister diperoleh dari perguruan tinggi yang sama pada bidang Teknik dan Manajemen Industri. Sedangkan gelar doktor diperoleh dari Universitas Negeri Malang pada bidang Teknologi Pembelajaran. Dengan latar belakang yang dia miliki ini, dia telah banyak menulis artikel pada jurnal nasional maupun internasional yang dapat ditelusur di <https://scholar.google.com/citations?user=4pIBZzsAAAAJ&hl=en>

**P**erkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak yang signifikan dalam kehidupan manusia dewasa ini terutama pada bidang pendidikan. Praktek pendidikan berubah dalam usaha pemanfaatan teknologi ini bagi pendidikan dan pembelajaran yang lebih baik. Alhamdulillah, buku ini yang mengupas tentang bagaimana pembelajaran berbasis mobile teknologi dapat selesai dituliskan.

Buku ini merupakan ringkasan dari beberapa aktivitas penelitian multi tahun yang didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui skema Penelitian Berbasis Kompetensi pada awalnya dan berubah menjadi Penelitian Dasar. Melalui pendanaan kompetisi nasional ini, akhirnya peneliti dapat melakukan observasi, pengembangan model, peningkatan kapasitas guru, dan penerapan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi khususnya teknologi mobile. Hampir semua fokus penelitian ini dilakukan di Indonesia wilayah timur seperti di Maumere, Ternate dan Tidore dengan harapan bahwa pembelajaran di wilayah timur ini juga dapat dengan cepat menyesuaikan perubahan ini.

Buku ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengambil kebijakan terkait bagaimana pembelajaran dengan teknologi ini akan dapat menjadikan pembelajaran lebih efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan belajar. Selain itu, hasil yang diperoleh juga dapat memberikan kontribusi pada aspek praktek pembelajaran dan keilmuan.

Semoga bermanfaat. Terimakasih. Selamat membaca.



**Dwi Sulisworo** adalah Guru Besar dalam bidang Teknologi Pembelajaran yang memfokuskan pada kajian tentang mobile learning, adaptive learning, dan learning innovation. Sulisworo merupakan dosen aktif di Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta dan telah memperoleh berbagai skema pendanaan untuk penelitian dan penulisan artikel baik dari Kemristekdikti maupun lembaga pendanaan lain baik dalam maupun luar negeri.

Prof. Dr. Ir. Dwi Sulisworo, MT, memperoleh pendidikan sarjana pada bidang Teknik Mesin dari Institut Teknologi Bandung. Pendidikan magister diperoleh dari perguruan tinggi yang sama pada bidang Teknik dan Manajemen Industri. Sedangkan gelar doktor diperoleh dari Universitas Negeri Malang pada bidang Teknologi Pembelajaran. Dengan latar belakang yang dia miliki ini, dia telah banyak menulis artikel pada jurnal nasional maupun internasional yang dapat ditelusur di <https://scholar.google.com/citations?user=4pIBZsAAAAJ&hl=en>



Penerbit - Percetakan

**CV MARKUMI**

Telp/Sms/Wa. 08174 60004

Email. [markumiid@gmail.com](mailto:markumiid@gmail.com)

ISBN : 978-623-7223-33-7



9 786237 223337